أشغال السكة

تأليف

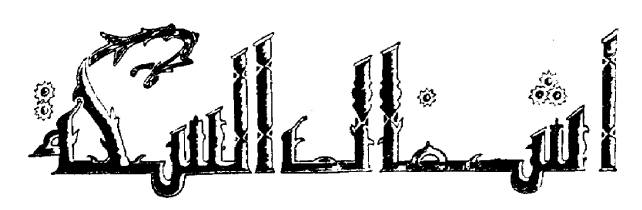
مصطفى احمد شامل

رئيس مفتشى الدريسه بهندسة الزقازيق

حقوق الطبع والاقتباس محفوظه

الطبعة الاولى

مطبعة الفتوح لصاحبها على يقاظ بقنطرة عمر شاه بالسويس


أشغال السكة

تأليف

مصطفى احمد شامل

رئيس مفتشى الدريسه بهندسة الزقازيق

حقوق الطبع والاقتباس محفوظه

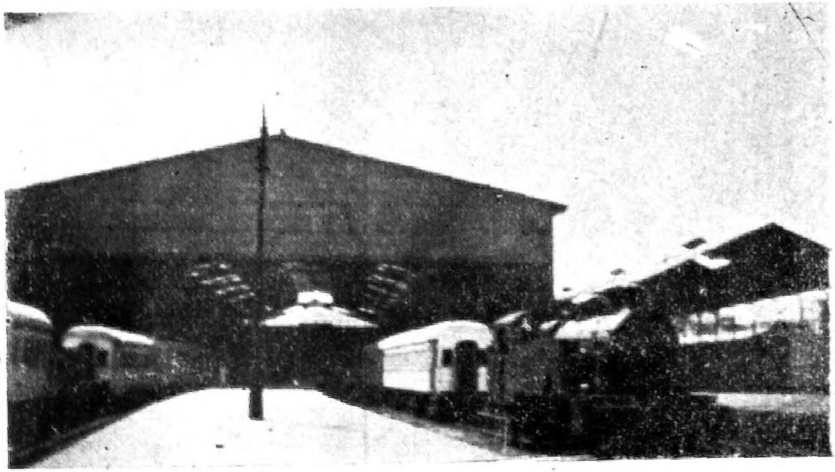
الطبعة الاولى

مطبعة الفتوح لصاحبها على يظاظ بقنطرة عمر شاه بالسيدة زينب

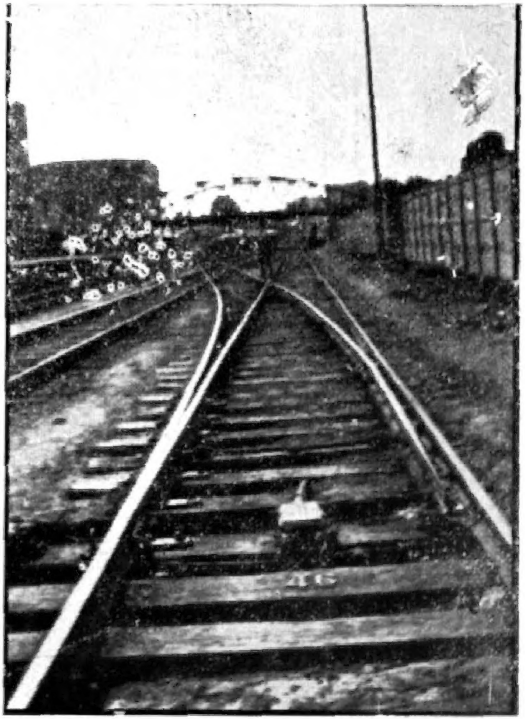
مقدمه

بسم الله الرحمن الرحيم

هذا كتاب لرجال الدريسه توخيت فى اسلوبه الاصطلات الدارجه للأبقاء على فنية موضوعه وتيسير فهمه



ش (١) منظر داخل محطة القاهرة



ش (٢) مفتاح يمين

ش (٣) مقص

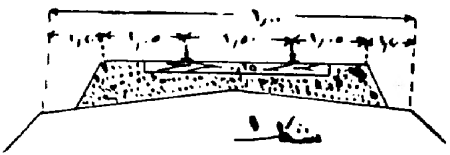
الباب الاول

الجسر الحديدى هو عبارة عن طريق مستو ذي عرض ثابت يكون أعلا من الاراضى الزراعية وأعلا من مستوى مياه الترع ويتكون من رمال أو طينة سوداء

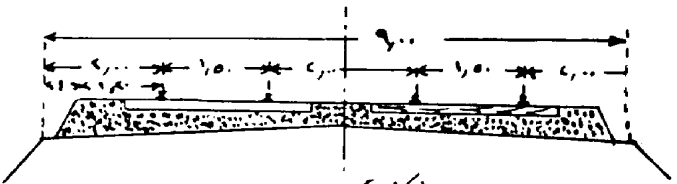
كيفية انشاء جسر — يلزم أولا عمل ميزانية طولية بواسطة مهندس التخطيط . كذلك وضع علامات يبين محور السكة فيصير الردم حسب الارنيك وفى بعض الاحيان يتصادف وجود تلال أو جبال لذلك يجب عمل نفق أو ازالتها ان أمكن

وبعد ذلك يصير تركيب السكة على هذا الجسر وبعد النهو ترفع السكة ويفرش الزلط تحت الفلنك بمقدار ٢٠ سم الي ٣٥ سم وكلما زاد سمك الزلط كلما كانت الحالة أحسن لانه يساعد على توزيع الثقل على مسطح كبير ويلزم الاعتناء بالدك جيدا خصوصا فى الفلنك الصاج حيث يحتاج الى عناية خاصة فى الدك فى بادىء الامر

قطاع سكة مفرد



شكل ١



شكل ٢

قطاع سكة مجوز

فوائد الرابط تحت الفلنك والغرض منه

١ توزيع الاثقال على سطح التراب المكون منه السكة

٢ يضمن حسن تفريد مياة الامطار تحت وحوالى الفلنكات حتي لاتصاب بعطب

٣ يمنع الصدأ فى الفلنكات الصاج وعدم تآكل الفلنك الخشب خصوصا فى الاراضى الطينية ويستحسن أن تكون الفلنكات الخشب المركبة فى الاراضى الرملية مصبوغة

لوقايتها من حشرة القرضه

٤ يجب وضع الزلط على السكة بعد استيفاء جميع المناسيب الخاصة بالسكة والانحدارات اللازمة ويستحسن عدم استعماله لرفع السكة الى المناسيب المطلوبة ويجب أن يكون سمك طبقة الزلط ٣٠ سم وهذا السمك يجب أن يكون مستمرا بنظام خصوصا في الخطوط ذات الحركة الشديدة

ويجب أن يكون الزلط خلوا من الرمال الرفيعة اذ أن هذه الرمال تتطاير فتساعد على زيادة استهلاك القضبان والعجل وربما دخلت فى كراس دناجل العجل فتسبب حرارة فى الدناجل .

٥ الزلط الناتج من تكسير الاحجار النارية افضل بكثير من الزلط المدور الناتج رأسا من المحاجر لان الاول يساعد على عدم زحف الفلنكات بزيادة الاحتكاك بينه وبين الفلنكات

جدول يبين مقدار زاوية الميل المرموده اعنى الميول الطبيعيه لعده انواع من الاتربه

جنس التراب	زاويه الميل	البيان		العتاد للميل الطبيعى
رمل جاف وطين وتراب مخلط	من ٢١° إلى ٣٧	٢٫٦٢	إلى	١٫٠٠٠
		١٫٢٢	"	١٫٠٠٠
طين رطب	٤٥	١٫٠٠٠	"	١٫٠٠٠
حصا	من ٣٥ إلى ٤٨	١٫٤٢	"	١٫٠٠٠
		٠٫٩٠	"	١٫٠٠٠

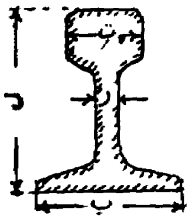
وعادة يكون الميل ١½ الى ١ فى الميول الجانبة التى لا يوجد بجانبها مياه و٢ : ١ اذا كانت مياه بجانبيه وأما اذا كانت السكة مارة فى خندق فتجعل الميول الجانبية له بنسه ١ : ١

القضبان

القضبان المستعملة فى السكك الحديد المصريه على نوعين وهي المتماثل اى الانجليزي شكل ٥ والديسمتريك شكل ٤ و بعبارة أخرى يمكن قلبه بعد استعماله

واما النوع الثانى فهو الفنيول شكل ٣

قطاع للقضيب الفينول



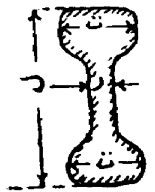
شكل ٣

جدول بين مقاسات انواع القضبان الفينول الصلب

الوزن بالكيلو في المتر الطولي	الطول ل	البدن ب	الروح ر	التاج ت	الطول التام بالمتر	طول القضبان القصيرة بالمتر	ملحوظات
١٨	٩٣	٧٨	٨,٥	٤٥	١٠	٩,٩٣	يستعمل في الواحات
٢١	٩٠	٨٢	١٠	٥٠	١٠ ، ١٢	١٠,٢٥ ، ١٠,٢٠ ، ١٠,٢٥	يستعمل في الكلاء الضيقة في الصعيد
٣٠	١٠٩,٥	١٠٩,٥	١١,٥	٥٧	١٠	٩,٩٤	كان مستعملا بين الوقصر والسوان (الكلاء الضيقة)
٣٥	١٢٩	٩٩	١٢,٥	٦٠	٨	٠٠٠	يستعمل في خط مريوط والشهير بالسم كروب
٣٧,٤٠٠	١٣١	١١٢	١٧	٥٨	٨ ، ١٢	٧,٩٦ ، ١١,٩٦	يستعمل في المخازن
٤٢,٠٠	١٤٠	١١٢	١٦	٥٨	١٢	١١,٩٤ ، ١١,٩٦	يستعمل في الطوالي
٤٦	١٤٧	١١٢	١٦	٥٨	١٢	" "	" " "
٤٧	١٤١	١٤١	١٥	٦٨	١٢	" "	" " "

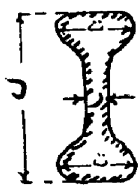
ملحوظة — جميع المقاسات بالملمتر

قطاع للقضيب الديسمتريك



شكل ٤

قطاع للقضيب الانجليزى



شكل ٥

جدول بين مقاسات انواع القضبان الانجليزى والديسمتريك الصلب

النوع والوزن بالكيلو فى المتر الطولى	الطول ل	التاج ت	الروح ر	الطول التام بالمتر	طول القضبان القصيرة بالمتر	ملحوظات
٤٢ ديسمتريك	١٤١	٦٠	١٨	١٢,٨٠	١٢,٧٦ ، ١٢,٧٢	يستعمل فى الطوالى
٢٨,٧٠٠ ديسمتريك	١٣٤	٦٠	١٨	١٢,٨٠	١٢,٧٦ ، ١٢,٧٢	" " "
٣٥,٧٠٠ انجليزى	١٢٨	٦٠	١٨	١٢,٨٠ ، ٦,٤٠ ، ٦,١٠	. . . .	" " "

ملحوظه ـ جميع الابعاد بالملمتر

ملحوظه ـ الفرق بين القضيب الانجليزى من الديسمتريك هو أن التاج ليس له عرض أى انه ملفوف بعكس الديسمتريك لابد من وجود عرض مستقيم

انواع الفلنك

الفلنك المستعمل فى السكك الحديد المصريه ثلاثة انواع

١ ـ قصع ظهر شكل ٦

٢ ـ فلنك صاج (متاليك) شكل ٧

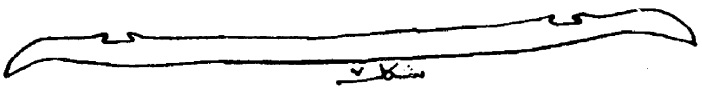
٣ ـ فلنك خشب (مصبوغ) أو كرماني شكل ٨

النوع الاول . كان مستعملا من زمن بعيد واصبح الآن نادر الوجود فى مصر والموجود منه الآن بالمخازن

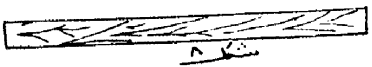
النوع الثاني . مستعمل فى بعض الخطوط الطوالى خصوصا فى الجهات الرمليه وفائدته هو تقليل الزحف ويكاد الزحف يكون معدوما وعيبه الوحيد . متي وقعت عجلة على الفلنك ادى ذلك الى ضم الشريطين فينتج ضيق يسبب منه وقوع العربات التى خلفها

النوع الثالث . هو النوع الرئيسي المستعمل فى مصر واقل تكاليف واكبر عمرا من النوع الثانى و يستعمل النوع المصبوغ منه فى الاراضى الموجود بها حشرة القرضه

شكل ٦



شكل ٧

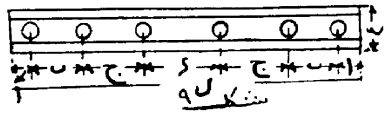


شكل ٨

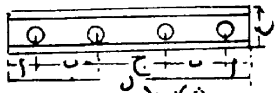
مفاسات مهمات التركيب

اللازم معرفتها

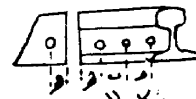
البلنجات ـ تستعمل لوصل قضيبين بعضها ببعض



شكل ٩



شكل ١٠



شكل ١١

شكل ٩ تبين بلنجة بستة ثقوب لكيلوف ٤٧ ، ٤٦

شكل ١٠ تبين بلنجة مبططة كعب الابرة كيلوف ٤٧ وكذا ٣٧٫٤٠٠ و تستعمل لكيلوف ٤٦ ، ٤٢ ف

شكل ١١ يبين القضيب و نسبة الثقوب

الابعاد	القياسات بالملليتر	
	ف ٤٦ ك	ف ٤٢ ك
الطول ل	٧٠٠	٧٠٥
العرض ع	٨٥	٩٫٥
بعد مركز الثقب أ	٦١	٨٦
بعد مركز الثقب ب	١١٫٥	١١٠
» » » هـ	١٢٥	١٢٥
» » » ك	١٠٧	١٠٨
مركز الثقب في القضيب هـ	١٢٥	١٢٥
» » » ب	١١٫٥	١١٠
» » » ك	٥٢٫٥	٥٢
قطر الثقب في البلين	٢٥	٢٥
قطر الثقب في القضيب	٢٧٫٤٢٥	٢٧
قطر المسار بره ٥	١٩	١٩

الابعاد	مقاسات بالمم كعب الابر مبطط	
	ف ٤٧ ك	ف ٤٢٫٥ ك
الطول ل	٤٤٠	٥٢٥
العرض ع	٩٫٥	٨٤
بعد مركز الثقب أ	٤٠	٧٢
» » » ب	١٢٥	١٢٥
» » » هـ	١١٠	١٠٥

ملحوظه ـ جميع البلنجات تكون بأربعة ثقوب ماعدا بلنجات كيلو ف ٤٦ ، ف ٤٧ تكون بستة ثقوب

وبلنجات كعب الابرة للفنيول ٤٧ ك تكون بأربعة ثقوب

أنواع البلنج

١ ـ بلنجات صلب بزاويه طرز جديد

٢ ـ » » مبطاطة للكبارى والتقاطعات

٣ ـ » » » لكعب الابره بأربعة ثقوب

٤ ـ » » بزاويه للفنكات الصاج بستة ثقوب

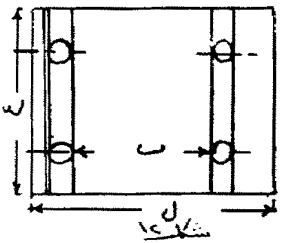
٥ ـ » » طويلة

وتوجد بلنجات أخرى تسمى بمخصوصة وهي عبارة عن بلنجة توصل قضيبين ليست من نوع واحد مثل ف كيلو ٤٧ مع ف كيلو ٤٦ وهكذا

ويلزم فك وتنظيف البلنجات ودهانها بالزيت مرة فى العام منعا من الصدأ

القواعد

تستعمل القواعد تحت القضبان الفنيول لربط القضيب مع الفلنكة الخشب ربطا محكما بواسطة مسمار خشابي وهى مائلة بمقدار $\frac{1}{20}$ وتكون موضع الجهة المائلة من داخل القضيب شكل ١٢



شكل ١٢

ابعاد القواعد	ف ٤٧ ك	ف٤٦ أو٤٢أو٤٠ر٣٧ ك
الطول ل	٢٣٩	٢١٠
العرض ع	١٨٠	١٨٠
البـدن ب	١٤٣	١١٤

١ ـ القواعد المستعملة لكيلو ٤٧ فنيول تسمى بحرف د D

٢ ـ » » » ٤٦ أو ٤٢ أو ٤٠٠ر٣٧ تسمي بحرف ن C

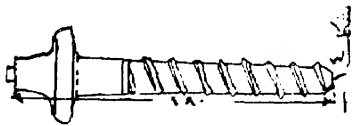
أما القضبان الانجليزية والديسمتريك وقد أصبحت قليلة الاستعمال فى مصر فهي تركب على كراسى ظهر حرف T أو U أو S فكراسى حرف T و U تستعملان سويا في السكة لمنع الزحف أما حرف S فقط تستعمل المفاتيح لانها صغيرة الحجم

ويوضع بين القضيب الانجليزى أو الديسمتريك باى صلب أو خابور خشب (يمين أو شمال) بين القضيب والكرسى فى المكان المعد له كما فى شكل ١٣ وتوجد أنواع كثيرة من الكراسى الظهر المخصوصة لاستعمالها فى التقاطعات واجزاء المفاتيح

شكل ١٣

كرسى ظهر
مفرد

المسمار الخشابي - يستعمل لربط القضيب مع القواعد في الفنيول أو لتثبيت كراسي الظهر مع الفلنكات في القضيب الانجليزي أو الديسمتريك شكل ١٤

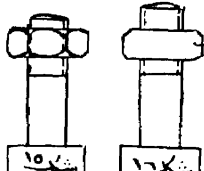


مسمار خشابي

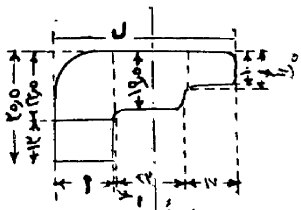
مسمار الصامولة — يستعمل لربط البلنجات مع القضيبين ويلزم ان تكون الصامولة في داخل الشريطين لسهولة ربطها جيدا بواسطة عامل الشاكوش والانواع المستعملة بكثرة هي نمرة ٥ و ٦

مسمار نمرة ٥ - يستعمل لربط البلنجات الزاوية مع القضبان كذا الحواجز وصامولته مسدسة والرأس مربعة وطوله ٩½ سم ش ١٥

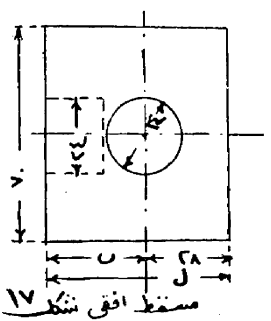
مسمار نمرة ٦ - يستعمل لربط البلنجات المخصوصة مع القضبان وصامولته مربعة والرأس مربعة أيضا وطوله ١١ سم ش ١٦



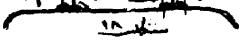
ورد القفيز ـ تستعمل هذا النوع لربط القضيب الفنيول مع الفلنكات الصاج بواسطة مسمار الكلبس وانواع الورد سبعة من نمرة ١ الى نمرة ٧ والمستعمل لكيلو ٤٧ فنيول ثلاثة انواع نمرة ١ ونمرة ٢ ونمرة ٣ ش ١٧



والابعاد المكتوبه بالارقام على الرسم ثابتة في ورد القفيز نمرة ١ و نمرة ٢ ونمرة ٣ واما المرموز بالاحرف فتختلف ويجب معرفتها لتمييز انواعها المختلفه من الجدول الآتى



قطاع طولى للعلبة الصلب وترتيب الكابس



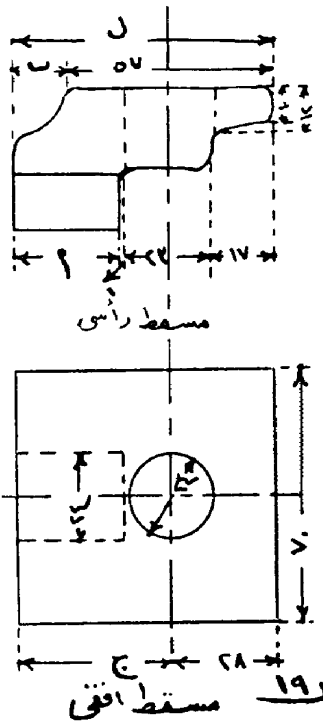
نوع القفيز	ل	ا	ب
نمرة ١	٥٦	١٥	٢٨
نمرة ٢	٦١	٢٠	٣٣
نمرة ٣	٦٦	٢٥	٢٧

جدول يبين ترتيب أنواع الكابس فى الطوالى لكيلو ٤٧ ف وكذلك فى المنحنيات المغصوبة المحتاجة لوسع أكبر من ٥ر١٤٣ سم

نوع ترتيب ورد الكابس	مقدار اتساع السكة سم				
	٥ر١٤٣	١٤٤	٥ر١٤٤	١٤٥	٥ر١٤٥
ترتيب الكابس عند ا	٣	٢	٢	١	١
» » » ب	١	٢	٢	٣	٣
» » » ج	١	١	٢	٢	٣
» » » د	٣	٣	٢	٢	١

ورد القفيز المستعملة لـكيلو ٤٦ فنيول أربعة أنواع وهى نمر ٤ و ٥ و ٦ و ٧

ابعاد رسم الورد



شكل ١٩

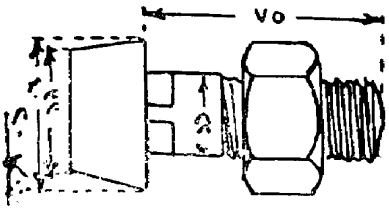
الابعاد المكتوبة بالارقام على الرسم ثابتة فى ورد القفيز نمر ٤ و ٥ و ٦ و ٧ أما المرموزلها بالاحرف فمختلفة ويجب معرفتها لتمييز النوع عن الآخر من الجدول الآتي .

نوع القفيز	ل	ب	ا	ج
نمرة ٤	٠٫٦٥	٠٫٨	٠٫٢٤	٠٫٣٧
نمرة ٥	٠٫٧٠	٠٫١٣	٠٫٢٩	٠٫٤٢
نمرة ٦	٠٫٨٠	٠٫٢٣	٠٫٣٩	٠٫٥٢
نمرة ٧	٠٫٨٥	٠٫٢٨	٠٫٤٤	٠٫٥٧

جميع الابعاد بالملليمتر

جدول يبين ترتيب أنواع الكلبس فى الطوالى الكيلو ٤٦ فنيول وكذلك فى المنحنيات المنصوبة المحتاجة لاتساع أكبر من ١٤٣٫٥ سم

ترتيب ورد الكلبس				مقدار اتساع السكة سم		
				١٤٣٫٥	١٤٤	١٤٤٫٥
ترتيب الكلبس عند			ا	٧	٦	٦
»	»	»	ب	٤	٥	٥
»	»	»	ج	٤	٤	٥
»	»	»	د	٧	٧	٦



مسمار الكابس

جدول يبين مقدار اتساع السكة المستعملة فى العالم

اتساع السكة بالسنتيمتر	المدن المستعملة بها
١٤٣٫٥	اتساع ثابت فى بريطانيا العظمي وأيضا الولايات المتحدة وكندا وأوسط أوروبا واستراليا وشمال أمريكا ومصر
١٤٥	فى فرنسا والمانيا ومعظم ممالك أوروبا
١٥٢٫٥	فى روسيا
١٦٠	فى ارلندا ومستعمل في شمال استراليا وفكتوريا
١٦٧	فى اسبانيا والبرتغال
١٦٧٫٥	فى الهند وبعض ممالك فى شمال أمريكا

الباب الثانى

الزحف وكيفية علاجه

زحف القضبان هو نتيجة الثقل الذى يكون عليها ويكون اما من شريط واحد أوفى الشريطين مع زحف شريط أكثر من الآخر

وأسباب هذا الزحف للآن غير معروفة تماما ولكن يحتمل ان يكون من أسباب ذلك احتكاك العجل بالقضبان لان كل عجلة تجرى بضغط خفيف على مستوي القضيب وبذلك تدفعه دائما الى الامام والخبطة الناتجة من العجل عند الرباط يحتمل ان تكون سببا مساعدا للزحف

كذلك عند ماتكون سرعة القطار فى النقصان أوفي الزيادة أى عند الوقوف أو السير فان قوى الاحتكاك بين العجل والقضبان تكون لها محصلة فى اتجاه السير أواتجاه مضادله ويحتمل أيضا ان تكون هذه القوي الاحتكاكية مسببة

للزحف .

كذلك عند دخول القطار المحطة عند مايكون هناك انحدار الى اسفل فلابد من استعمال الفرامل لضبط السرعة فتنشأ من ذلك قوة احتكاك لها اثر ملموس على الزحف

وخطر الزحف اكثر مفعولا في الكبارى حيث تتغير درجة حرارة القضبان بسرعة عما لو كانت على الارض الصلبة .

ولذلك دائما نرى وجود قطاعي من نهايتي الكوبرى لهذا السبب والزحف يسبب الضيق فى اتساع السكة والعوج وهو متعب جدا اذا حدث بالقرب من الابر والتقاطع خصوصا اذا كانت الحركة (حركة الابر) بالآلات فان الزحف يتلف المسافة بين القضيبين كذا التوصيلات . وعلى ذلك فانه يجب الانتباه الشديد للزحف واذا حدث زحف يجب ارجاع القضيب الى الوراء ووضعه كما كان

ومن اهم اسباب الزحف

أولا ـ تمدد القضبان وانكماشها بمعنى انه اذا كان هناك خط

جديد منشأ حديثا ومسافات خراريبه منتظمة بين آخر كل قضيب وكان شريط مربوطا ربطا متيناعن الآخر فان الخط غير المربوط جيدا يزحف حتي تقفل جملة خراريب بينما خراريب الآخر مفتحة فاذا زادت درجة الحرارة فان تمدد القضبان كاف لبدء الزحف والعكس اذا قلت درجة الحرارة

واذا استمر الزحف بينما القضبان باردة حتي تقفل الخراريب فاننا سنصل الى حالة عندها تكون قوة التمدد (عندما تبدأ القضبان فى السخونة وتتمدد) غير كافية لتسيير طول القضيب حيث كل الاربطة متينة فينشأ عن ذلك اعوجاج القضيب الى الجوانب واذا كانت مسافات الخراريب واسعة جدا فان الانكماش ، عندما يبدأ القضيب فى البرودة ، يحدث قوة كافية لكسر البلنجات والمسامير

ثانيا ـ عدم ربط الخشابي جيدا أو وجوده خردة

ثالثا ـ ضعف الجسر الخارجى فى السكة المجوز

رابعا ـ في الخط المفرد يكون الزحف فى اتجاه سير أثقل العربات

خامسا ـ وجود الفلنك خردة

الطرق التى تقلل الزحف

١ ـ استعمال البلنجات الزاوية طرز جديد حيث تربط القضيب مع الفلنكة

٢ ـ استعمال الحواجز حيث تربط القضيب مع الفلنكة

٣ ـ استعمال الفلنك الصاج (متاليك)

٤ ـ ربط الخشابى جيدا خصوصا بعد جفاف الفلنكات من فصل الشتاء ولامتداد القضبان فى زمن الصيف تكون المسامير فى هذا الوقت عالية

٥ ـ يجب على مفتشى الدريسه ملاحظة عدم قفل الخراريب لان هذا مما يسبب خروج الخط عن موضعه فى زمن الصيف الذى فيه تتمدد القضبان والتنبيه على خفير الشاكوش أن يلين مسامير الصامولة بالاربطة المقفولة خراريبها بالزيت فى مساء اليوم حتى اذا كان الصباح المبكر والقضبان منكمشة والخراريب مفتحة

يصير ربط صوامل هـذه الاربطة بشدة حتى لاتعود الخراريب للقفل مرة أخرى

٦ ـ وضع اسياخ على الفلنك الخشب عنـــد الرباط والحاجزة كما فى شكل ٢١

شكل ٢١

معرفة مقدار الزحف وكيفية قياسه

يجب وضع قطعتين من الحديد في الارض عندنهاية كل كيلو بعد التركيب واحدة منها تكون من جهة الشريط الخارجى والاخري تكون من جهة الشريط الداخلى وتكونان أمام بعضهما وتؤخذ علامة رأسية على كل منها وتكون هاتان العلامتان أمام بعضهما تبعد كل منهما من أول كل قضيب بمقدار خمسين سنتيمترا وأيضا يجب دق زمبة فى جانب كل من القضيبين وجميع هـذه العلامات تكون أمام بعضها

والغرض من ذلك وجود علامات ثابتة يمكننا بواسطتها معرفة مقدار زحف كل قضيب فى أي وقت

الطريقة العملية لقياس مقدار الزحف

١ ـ نفرد قطعة من الدوبار ونضعها على كل من قطعتى الحديد فنرى أن علامة الزمبة الموجودة بجانب القضيب اليمين تقدمت مقدار خمسة سنتيمترات مثلا

∴ يكون الزحف فى القضيب اليمين خمسة سنتمترات

٢ ـ ثم نرى أن علامة الزمبة الموجودة بجانب القضيب الشمال تقدمت خمسة عشر سنتيمترا مثلا

∴ يكون الزحف فى القضيب الشمال خمسة عشر سنتيمترا .

٣ ـ نضع الزاوية القائمة على الشريطين معا ثم نقيس الزحف الكلي فنجد مقدار الزحف ١٠ سم

أى ان الشريط اليمين زحف ٥ سم والشريط الشمال زحف ١٥ سم

فيكون مقدار زحف الشريطين معا خمسة سنتيمترات

∴ زحف الشريط الشمال بالنسبة للقضيبين معا ـ

١٥ ـ ٥ = ١٠ سم الزحف الكلى

فبذلك أمكننا معرفة الزحف فى كل قضيب كذلك الزحف الكلي بالنسبة للقضيبين معا

وفى بعض الاحيان يكون الزحف من الشريط اليمين أكبر من الشريط الشمال فلو وضعنا الزاوية القائمة على الشريطين معا لعرفنا مقدار الزحف الكلي فى الشريط اليمين بالنسبة للقضيبين . فتمييزا نضع علامة ناقص (ـ) اذا كان الزحف الكلى بالنسبة للشريطين فى الشريط اليمين ولاتوضع علامة اذا كان الزحف الكلى فى الشريط الشمال بالنسبة للقضيبين معا وشكل ٢٢ يبين ذلك

اثبت مقدار الزحف الذى يقسمك فى الجدول الآتي

الكابو الطالع	زحف القضيب الشمال بالنسبة للقطبيتين	زحف القضيب اليمين بالنسبة للقطبيتين	الزحف الكلى المستحوذ عليه القضيبين معا	الكابو النازل	زحف القضيب الشمال بالنسبة للقطبيتين	زحف القضيب اليمين بالنسبة للقطبيتين	الزحف الكلى المستحوذ عليه القضيبين معا

ومتى بلغ الزحف أكثر من ١٥ سم وجب عمل مصالية

المصالبة

نفرض أنه مطلوب عمل مصالبة بين محطة الصوة ومحطة التل الكبير بخط النازل مع العلم بان جميع مهمات السكة جيدة الاستعمال

العمل — أولا يلزم ان يوجد بنقطة العمل قطاعي ابتداء من ٥ سم الى ٥٠ سم بزائد خمسة خمسة

ثانيا — يلزم وضع دسكات التهدئة على خطى الطالع والنازل اذا كان الخط مزدوجا أو على الجهتين اذا كان الخط مفردا وذلك قبل بدء العمل بيوم ويلزم وضع الدسكات بسرعة ٨ كيلومتر فى الساعه فى مسافة العمل وقبل البدء فى قطع السكة يلزم القائم بالعمل أخذ تصريح كتابى من حضرة ناظر المحطة او عامل البلوك بان السكة خالية من القطارات ولامانع من قطع السكة ابتداء من الساعة كذا . . . الى الساعة كذا . . . هذا في الخط المجوز

أما فى الخط المفرد فيلزم أخذ اسطوانة والتأكد من

وصولها بنقطة العمل قبل البـدء فى العمل إذ ان كثيرا من حضرات القائمين بالعمل يهملون فيتسبب من ذلك دخول قطارات أثناء الشغل فيلزم الانتباه وملاحظة ذلك لان هذه مخالفة كبيرة ويلزمنا المحافظة على مواعيد الادارة منعا من تأخير قطارات أو خلافه

ويستحسن أن نبتدىء بالمصالية من خلف المفتاح الى أمام المفتاح المقابل وفى بعض الاحيان يكون المفتاح به زحف فيجب علينا قبل كل شىء نصالى هـذا المفتاح على الزاوية بحضور مندوب الاشارات ليمكن فك وربط التوصيلات بمعرفته ثم نبتدأ في العمل و بعد انتهاء العمل ووصل الخط فى الميعاد المحدد لنا من الادارة نـكتب لحضرة ناظر المحطة أو عامل البلوك بان الخط وصل وخالى ومستعد وهكذا الى ان تتم العمليه .

القرصة

القرصة معناها انخفـاض شريط عن الآخر وغالبا

تكون فى الشريط الخارجي لسبب ضعفه اذ انه قريب من الجسر الخارجى

ولمعرفة ذلك يوضع ميزان روح التسوية على القدة الخشب فنجد فوقعة المياه ليست فى الوسط فنتأكد من وجود هبوط احد الشريطين

ويجب المبادرة برفع السكة حتى يكون الشريطان على مستو واحد بواسطة الميزان والقدة

وتكثر القرصه فى زمن الصيف لوجود الرطوبة فى الجسر ولملافاة هذا العيب

يجب على الاسطي أن يلمح الشريط الداخلى بالنظر بجلوسه على رجليه وبوضع يديه على الشريط واتحنائه حتى يكون خط النظر موازيا للشريط وان كان الشريط فى منحن وجب على الاسطى جلوسه المح بطن المنحنى جهة الظهر عاطيا وجهه جهة البطن فينظر المنحنى وترفع النقط الساقطة منه وذلك بعد ربط الخشابي جيدا والصامولة

بعد ذلك يرفع الشريط الآخر أى الخارجى على

الداخلى بواسطة ميزان روح التسوية وهـذا الرفع يكون بواسطة القرصة الخشب أو عفريتة الزحلفة ولا يصح استعمال عفريتة الرفع طن ١٥ أو ١٠ الا فى النقط التي تحتاج رفع ١٠ سم فا كثر ويستثني رفع أجزاء التقاطعات والمفاتيح

ولا يصح استعمال العتلة بتاتا فى الرفع لانها تسبب اصابات للعمال فكثيرا تفلت العتلة وتصيب العامل فى اصبعه لتصادمه ما بين القضيب والعتلة

وبعد ذلك يدك الفلنك دكا جيدا ويجب على الاسطي ملاحظة هذه النقطة ثانى يوم خشية أن تسقط بعض نقط لقلة قوة أحد العمال فيبادر بدكها

الأربطة الساقطة

الأربطة الساقطة هي نوع من القرصة وتعرف أثناء المرور مع الشمس المقابلة تهيء بعض اعوجاج وهذا يحدث من فك المسامير الخشابي والصامولة فيسبب سقوط الاربطة لانه أثناء عملية رفع الشريط يقوم القضيب دون الفلنكات

فطبعا السكة لاتقبل دك كلما يجب

فيحدث الهبوط وزد على ذلك جبر البلنجات والملافاة سقوط الاربطة يجب قبل الشروع فى رفع السكة عند النقط الطويلة والأربطة الساقطة أن تربط السكة من خشابى وصامولة ثم يرفع الساقط منها وتدك محل الرفع جيدا

دك الفلنكات

أهم عمل بالسكة هو دك الفلنكات دكا جيدا لان عدم الدك عيب كبير اذ ان الراكب يشعر بهزات رأسية وهذا ناتج طبعا من ان العربة حينما تمر على الشريط تتغلب على الفلنك لعدم وجود مقاومة تحته وهذا يدل على ان الفلنك غير مستوف بالزلط فيجب المبادرة بارشاد الاسطي لدك هذه النقطة دكا جيدا ولمعرفة ان الفلنكة دكت جيدا تحضر عتلة من حديد وتضرب الفلنكة من الوسط فاذا اهتزت تعرف بانها لم تستوف واذا صمت تعرف بانها دكت تماما

الدريسة

الدريسة فى القضبان معناها خروج أو دخول الشريطين فى اتجاه واحد وهو ناتج من قفل الخراريب أو برجلة الفلنكات او الزحف الذى اكثر من ١٠ سم وعدم ضبط القرصة وهذا مما يسبب دريسة فى الخط لعدم الاعتناء بجعل الشريطين على منسوب واحد الامر الذى تنتج منه حركة عرضية تؤدى الى الدريسة واذا استمرت من غير تصليح زادت الحركة شدة وزادت الدريسة تباعا فيجب المبادرة بتصليح ورفع الشريط المنخفض حتى يكونان على منسوب واحد

ويجب علينا قبل البدء بتقويم الدريسة ان نصلح الفلنكات على الزاوية (زاوى الفلنك اصطلاح للعمال معناه اجعل الفلنكات على الزاوية القائمة) ونضبط القرصة ونصرف الخراريب المقفولة مع الخراريب الواسعة ثم تربط السكة من خشابي وصامولة . اما الزحف الكبير فلا دواء له غير عمل مصالية

وبعد أن يتم تصليح جميع هـذه الملحوظات يبتدىء بتصليح الدريسة

فيقف الاسطي يلمح الخط لمحا دقيقا وبعد ذلك يبتدىء بحفر رءوس الفلنكات بواسطة عمال الدريسة وهذا لكى لايرتفع الخط بواسطة ضرب العتـل أثناء الدريسة اذ انه لولم تحفر رءوس الفلنك لانهارت بعض الاتربة تحت الفلنك فترتفع فلذلك وجب علينا الحفر قبـل البدء بالدريسة ويلزم أسطى الدريسة التأكد بنفسه من ذلك فينادي على العمال وكل منهم قابض بيده على عتـلة يثبتونها بالشريط فيكون بعض العمال فى الشريط الداخـــــلى والبعض الآخر في الشريط الخارجى ويقف الاسطى بعيـدا عنهم يلمح الخط بالنظر وينادى عليهم ويرشدهم عن النقط المحتاجة لدريسة ويجب على الاسطي الانتباه ويتأكد من لمح النظر خوفا من أن نقط الدريسة تتجرأ منـه وبعد نهاية الدريسة يجب على الاسطي ان يمشى ويتفقد حالة الخط ومعه القدة الخشب والميزان (روح التسوية) وان وجد نقطا تحتاج الى

قرصة يجرى تصليحها لانه لابد من وجود بعض نقط تحتاج لقرصة بعد الانتهاء من الدريسة ويجب دك الفلنكات التى بنقط الدريسة دكا جيدا وبعد النهو تردم رءوس الفلنكات كما كانت

اصطلاحات العمال — (هات شديد معنى ذلك استعمل قوتك جميعها فى رد الدريسة)

خفيف — (معنى ذلك استعمل البساطة لوجود دريسة بسيطة)

عند الرباط وراء — معنى ذلك أول رباط من الخلف يحتاج لدريسة)

عند ثالث حجرة — (معنى ذلك انقل عتلك واترك حاجز القضيب مرتين وهى فى الثالثة)

نقلتين أدام — (معنى ذلك ترك مسافة تساوى عدد العتل الشغال فى كل قضيب دفعتين)

العوج ـ العوج فى القضبان معناه اعوجاج فى الشريط أى انه ليس على استقامة واحدة ويكون العوج عادة فى الشريطين أي ان نقطة العوج تكون من الشريطين فى اتجاه مخالف للآخر فيعطى هذا العوج اما اتساعا أو ضيقا

وهذا عيب كبير فى السكة يجب ازالته بسرعة

وأسباب العوج كثيرة منها العوج الطبيعى وليس المقصود بأنه طبيعى الاصل انما ركب وبه عوج من الاصل

وكذلك وضع القضبان على أرض غير مستوية ومكوث القضبان بهذه الحالة مدة قبل تركيبها فتتقوس ويزال بواسطة عفريتة الاعتدال وعلى الاسطى فك مسامير الخشابي والصامولة حول نقطة العوج وتصليحها ويلزم الانتباه جيدا وملاحظة القطارات لعدم حصول حادثة بمصادمتها وان كان العوج كثيرا وخطرا على السكة يجب أخذ تصريح بخلو الخط

وهذا النوع يحتاج لتعب شديد وعناية والتفات مهم مهما تم تصليحه

ويلزم ملاحظة عدم انثناء القضبان في عملية التفريغ ويجب وضعها فى مكان صالح لذلك

وأما عوج القضبان بالسكة لوجود فلنكات مبرجلة وليست على الزاوية فيلزم على الاسطي تصليحها واعادة الفلنك على الزاوية

وأيضا عوج القضبان بالسكة بسبب وجود بعض الخراريب مقفلة فى زمن الصيف وهذا خطر جدا على السكة فيبادر بتصليح العوج وفتح الخراريب

الباب الثالث

فى بيان اتساع السكة فى المنحنيات

جميع المنحنيات التي نصف قطرها مافوق ٥٠٠ متر يكون الاتساع ١٤٣ر٥ سم مثل اتساع الخطوط الطوالى - أما اذا كان المنحني أقل من ذلك أي من ٥٠٠ متر فاقل فيكون الاتساع أكثر من ١٤٣ر٥ سم ولايصح ان تكون الزيادة أكثر من ½ بوصه ويمكنا معرفة ذلك بالقانون الآتي

$$\text{الوسع بالبوصة} = \frac{\text{٥٦٢ر٥ عدد ثابت}}{\text{نق بالقدم}}$$

مثال - نفرض ان المنحنى نصف قطرة = ٤٠٠ مترا

$$\text{الوسع بالبوصة} = \frac{٣}{٧} \times \frac{٣٢}{٣ \times ٣٥ \times ٤٠٠} \times \frac{٥٦٢٥}{١٠} =$$

$$\therefore \text{الوسع بالسنتيمترات} = \frac{٣}{٧} \times \frac{٥}{٢} \times \frac{١٥}{١٤} = \frac{١}{١٤} \text{ سم}$$

$$\therefore \text{الوسع} = ١ \text{ سم}$$

أى يجب ان يكون مقدار اتساع السكة لمنحنى نصف قطرة ٤٠٠ متر هو ٥ر١٤٤ سم

ارتفاع ظهر المنحنيات ـ اذا سارت عربة على منحن تنشأ قوة طاردة تدفع العربة الى خارج المنحنى لتجعل حركة العربة فى خط مستقيم وهـذه القوة تسمي القوة الطاردة المركزية وقيمتها تتناسب تناسبا طرديا مع وزن العربة ومربع السرعة وتتناسب تناسبا عكسيا مع نصف قطر المنحنى

فبرفع القضيب الخارجى بكميـة مقدارها م المسماة بارتفاع الظهر عن البطن نتج عنـدنا مستوى مائل تنزلق عليه العربة فتقاوم بذلك القوة الطارة المركزية

فاذا كانت قيمة س (السرعة) كافيـة لتوازن العربة

اذا ماسارت باقصى سرعـة على منحن ذا نصف قطر معين سميت هذه القيمة بالقيمة النظرية لارتفاع الظهر عن البطن

م = قيمة ارتفاع الظهر عن البطن بالسنتمتر

ع = اتساع السكة بالمتر

س = السرعه بالـكيلو متر فى الساعه

نق = نصف القطر بالمتر

$$م = \frac{ع \times س^{٢}}{١٢٧٥ر١ \times نق}$$

ومن هـذه المعادلة نرى ان ارتفاع الظهر عن البطن يتناسب تناسبا طرديا مع مربع السرعه وتناسبا عكسيا مع نصف القطر فاذا كانت السرعة ٦٠ كيلو متر فى الساعه كان ارتفاع الظهر عن البطن اربع امثال ما اذا كانت السرعة ٣٠ كيلو متر في الساعه

الطريقة العملية لرفع المنحنيات — يلزم فى المنحنيات أن يكون ظهر القضيب مرتفعا عن بطنه حسب المطلوب ويكون ابتداء الرفع عند اول مماس المنحني ومقدار

الارتفاع تدريجيا على الخط المستقيم الى ان يصل أكبر مقدار مطلوب ارتفاعه عند أول مماس المنحنى

ثم يستمر هذا المقدار منتظما الى مماس المنحنى من الجهة الاخرى فنبتدىء ثانيا في نقص قيمة الارتفاع على الخط المستقيم الى أن يموت نهائيا في الطوالى

ويلزم ان تكون نقطة ابتداء الارتفاع على الخط المستقيم على بعد يساوى ٩٠٠ مرة مقدار الارتفاع المطلوب وذلك من ابتداء مماس المنحنى ومعنى ذلك ان ارتفاع كل سنتيمتر يخصه ٩ متر طوليا

وأكبر ارتفاع مسموح به هو ١٣ سم وغير مسموح بان تسير القطارات بسرعة تحتاج الى ارتفاع زيادة عن أكبر مقدار وهو ١٣ سم

ومقدار ارتفاع الظهر عن البطن عمليا يساوى $\frac{٧}{٨}$ القيمة النظرية لاقصى سرعة الا في حالات شاذه

ويمكن معرفة قيمة ارتفاع الظهر عن البطن بالسنتيمترات بالقانون العملى الاتي

ارتفاع الظهر عن البطن بالسنتيمترات =

مربع السرعة بالكيلومتر فى الساعة

نصف القطر بالمتر

مثال ذلك. نصف قطر منحني = ٦٠٠ متراً كبر سرعة تسير القطارات عليه هي ٦٠ كيلومتر فى الساعة فما قيمة ارتفاع الظهر بالسنتيمترات

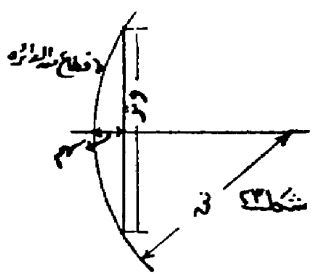
الحل — ارتفاع الظهر عن البطن بالسنتيتر =

$$\frac{٦٠ \times ٦٠}{٦٠٠} = ٦ \text{ سم} \quad \therefore = ٦ \text{ سم}$$

جدول يبين مقدار إرتفاع القضيب فى المنحنيات عن بطنه

القطر بالمتر	السرعة بالكيلو متر فى الساعة					
	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠
	ارتفاع القضيب بالسنتيمتر						
٣٠٠	٣	٥	٨	١١٫٥	—	—	—
٤٠٠	٢	٤	٦	٩	١٢	—	—
٥٠٠	٢	٣	٥	٧	١٠	١٣٫٥٠	—
٦٠٠	١٫٥	٢٫٥	٤	٦	٨	١٠٫٥	١٣
٧٠٠	١٫٥	٢٫٥	٣٫٥	٥	٧	٩	١١
٨٠٠	١	٢	٣	٤٫٥	٦	٨	١٠
٩٠٠	١	٢	٢٫٥	٤	٥٫٥	٧	٩
١٠٠٠	١	١٫٥	٢٫٥	٣٫٥	٥	٦	٨
١١٠٠	١	١٫٥	٢	٣	٤٫٥	٦	٧
١٢٠٠	١	١٫٥	٢	٣	٤	٥	٦٫٥
١٣٠٠	١	١٫٥	٢	٢٫٥	٣٫٥	٥	٦
١٤٠٠	١	١	٢	٢٫٥	٣٫٥	٤٫٥	٥٫٥
١٥٠٠	١	١	١٫٥	٢	٣	٤	٥
٢٠٠٠	—	١	١	١٫٥	٢٫٥	٣٫٥	٤
٢٥٠٠	—	١	١	١٫٥	٢	٢٫٥	٣

كيفية ايجاد نصف قطر المنحنى على الطبيعة : ـ لو فرض بان مفتش الدريسة أو عاملا أو أى شخص مر على منحن وتصادف أنه لا يعرف مقدار نصف القطر واراد معرفته



الطريقة ـ نفرد شريط المقاس ونفرض أن طوله يساوى ٣٠ متر فنضع هذا الطول من

جهة بطن الشريط و يشد جيدا ويسمي هذا وترا و نأتي من منتصفه أى عند علامة ١٥ متر و نقيس مقدار الفراغ الذى بين الشريط و بين القضيب ويسمي هـذا بالسهم ومتي علم طول الوتر والسهم كما فى شكل ٢٣ أمكن معرفة نصف القطر بالقانون الآتي

$$\text{السهم بالمتر} = \frac{\text{مربع الوتر بالمتر}}{\text{٨} \times \text{نق}}$$

ومتي علم السهم والوتر أمكن استخراج نصف القطر من هذه المعادلة البسيطة

مثال ذلك . نفرض بان السهم بالمتر = ١٥و ٠ والوتر = ٣٠ متر فما مقدار نصف القطر

$$\text{الحل} - \text{السهم بالمتر} = \frac{\text{الوتر بالمتر}^{٢}}{\text{٨ نق}}$$

$$\therefore \quad \text{نق} = \frac{١٠٠ \times ٣٠ \times ٣٠}{٨ \times ١٥} = ٧٥٠ \text{ متر}$$

ويمكن بنفس هـذا القانون استخراج مقدار السهم بمعلومية الوتر ونصف القطر

جدول يبين مقدار نصف القطر بالمتر بمعلومية الوتر والسهم

الوتر بالمتر	السهم بالمتر							
	١٠٠	٢٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٥٠٠	٦٠٠	٧٠٠	٨٠٠	٩٠٠
٥	٠٫٠٢٥	٠٫٠١٥	٠٫٠١٠	٠٫٠٠٧	٠٫٠٠٦	٠٫٠٠٥	٠٫٠٠٤	٠٫٠٠٣	٠٫٠٠٣
١٠	١٫٢٥	٠٫٠٦٢	٠٫٠٤١	٠٫٠٣١	٠٫٠٢٥	٠٫٠٢٠	٠٫٠١٧	٠٫٠١٤	٠٫٠١٣
١٥	٢٫٨٢	١٫٤١	٠٫٠٩٣	٠٫٠٧٠	٠٫٠٥٦	٠٫٠٤٦	٠٫٠٤٠	٠٫٠٣٥	٠٫٠٣١
٢٠	٥٫٠١	٢٫٥٠	١٫٦٦	١٫٢٥	١٫٠٠	٠٫٠٨٣	٠٫٠٧١	٠٫٠٦١	٠٫٠٥٥
٢٥	٧٫٨٥	٣٫٩١	٢٫٦٠	١٫٩٥	١٫٥٦	١٫٢٩	٠٫١١٥	٠٫١٠٧	٠٫٠٨٦
٣٠	١١٫٣٠	٥٫٦٠	٣٫٧٠	٢٫٨٠	٢٫٢٥	١٫٨٥	١٫٦	١٫٤	١٫٢
٣٥	١٥٫٤٠	٧٫٦٠	٥٫٠١	٣٫٨	٣٫٠	٢٫٥	٢٫٢٢	١٫٩	١٫٧
٤٠	٢٠٫٢	١٠٫٠٠	٦٫٦٦	٥٫٠٠	٤٫٠	٣٫٣٣	٢٫٨٥	٢٫٤٩	٢٫٢١
٤٥	٢٥٫٦	١٢٫٨٤	٨٫٤	٦٫٣	٥٫٠	٤٫٢٢	٣٫٦	٣٫١	٢٫٨
٥٠	٣١٫٧	١٥٫٨٠	١٠٫٤	٧٫٨	٦٫٢	٥٫٢	٤٫٥	٣٫٩	٣٫٥
٥٥	٣٨٫٥	١٩٫٠	١٢٫٦	٩٫٥	٧٫٦	٦٫٣	٥٫٤	٤٫٧	٤٫٢
٦٠	٤٦٫٠	٢٣٫٠٠	١٥٫٠٠	١١٫٢	٩٫٠	٧٫٥	٦٫٤	٥٫٦	٥٫٠
٦٥	٥٤٫٦	٢٧٫٧	١٨٫٠٦	١٣٫٢	١٠٫٥	٨٫٨	٧٫٥	٦٫٦	٥٫٩
٧٠	٦٣٫٢	٣١٫٩	٢١٫٠٥	١٥٫٠٣	١٢٫٢	١٠٫٢	٨٫٧	٧٫٦	٦٫٨
٧٥	٧٢٫٠	٣٥٫٥	٢٣٫٦٧	١٧٫٦	١٤٫١	١١٫٧	١٠٫٠	٨٫٨	٧٫٨
٨٠	٨١٫٣٤	٤٠٫٥	٢٦٫٧٠	٢٠٫٠٠	١٦٫٠	١٣٫٣	١١٫٤	١٠٫٠٠	٨٫٩

مثال . نفرض بان الوتر = ٣٠ متر ونصف القطر ٥٠٠ متر

نظرة واحدة فى الجدول يمكنا معرفة السهم بالمتر وهو ٢٢ و ٠

$$\text{والحل بالقانون} = \text{السهم بالمتر} = \frac{٣٠ \times ٣٠}{٨ \times ٥٠٠} = \frac{٩}{٤٠}$$

$$= ٢٢ \text{ و } ٠$$

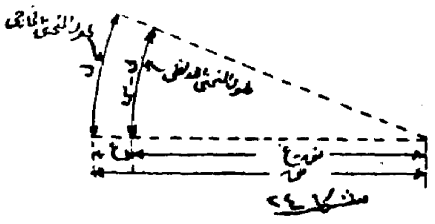
ويوجد قانون آخر يمكن به استخراج نصف القطر

وهو $\frac{\text{مربع نصف الوتر بالمتر}}{\text{٢} \times \text{السهم بالمتر}}$

حل المثال السابق نق $= \frac{١٠٠ \times ١٥ \times ١٥}{١٥ \times ٢} =$ ٧٥٠ متر

القضبان القصيرة المركبة فى بطن المنحنى

الغرض من وجود قضبان قصيرة تركيبها فى الشريط الداخلى أى فى بطن المنحنى ليكون القضيب الخارجى معها على زاوية قائمة واحده والقضيب القصير ينقص عن القضيب الكامل بمقدار ٤ أو ٦ أو ٨ سم والقضبان القصيرة



المستعملة بالسكة الحديد المصرية بكثرة تنقص ٤ سم ويلزم العنايه فى التركيب واستعمال الزاويه الخشب القائمه بكل

دقه حتى يكون الشريطان أمام بعضها على زاوية قائمه ولكي يمكننا معرفة عدد القضبان القصيرة فى أى منحن يلزم استعمال القانون الآتي

$$\frac{\text{نصف القطر الخارجي}}{\text{نصف القطر الداخلى}} = \frac{\text{طول المنحنى الخارجي}}{\text{س (طول المنحنى الداخلى)}}$$

∴ امكننا معرفة طول المنحنى الداخلى (س)

وبعد ذلك نطرح طول المنحنى الداخلى من المنحنى الخارجي ثم نقسم الناتج على ٤ .و. ان كان القضيب الابيض ٩٦و١١ وعلى ٦ .و. ١ ان كان طول القضيب ٩٤و١١ وهكذا ويكون الناتج يساوى (عدد القضبان البيضة المطلوبه)

مثال . نو يساوي ١٠٠٠ متر وطول المنحنى الخارجى ٤٤٨ متر . اوجد عدد القضبان القصيره (البيضه) اذا كان طوله ٩٦و١١ متر

نصف القطر الداخلى = ١٠٠٠ ـ ٥و١ أتساع السكة = ٥و٩٩٨ متر

$$\frac{١٠٠٠}{٩٩٨ر٥} = \frac{٤٤٨}{\text{س}}$$

س = $\frac{٩٩٨٥}{١٠} \times \frac{٤٤٨}{١٠٠٠}$ = ٣٢٨و٤٤٧ متر طول المنحنى الداخلى

فرق المسافه مابين طولى المنحنى الداخلى والخارجى

= ٤٤٨ — ٣٢٨ و٤٤٧ = ٦٧٢و .

٦٧٢و٠ ÷ ٠٤٠و = ١٦و٨ قضيب قصير طول ٩٦و١١ متر

اى ١٧ قضيب ابيض طول كل منها ٩٦و١١ متر

والترتيب هذه القضبان لوضعها فى بطن المنحنى يلزم اتباع الآتي

المسافه المركبه من قضبان بيضة فى بطن المنحني =

١٧ × ٩٦و١١ = ٣٢و٢٠٣ متر

المسافه المركبه من قضبان كامله فى بطن المنحنى =

٣٢٨و٤٤٧ — ٣٢و٢٠٣ = ٠٠٨و٢٤٤ متر

عدد القضبان الكامله فى بطن المنحني =

٠٠٨و٢٤٤ ÷ ١٢ = ٢٠و٣ قضيب كامل

∴ نضع قضيب احمر ثم يليه ابيض مع استعمال الزاويه القائمه عند وقت التركيب الى ان تتم تركيب

المنحنى وهكذا

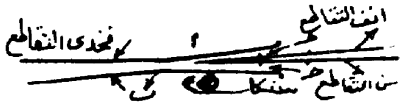
قانون آخر — قانون آخر يمكن بمعرفته ايجاد عدد القضبان البيضة وفقط يستعمل هذا القانون اذا كان القضيب ينقص عن الاصل أربع سنتيمترات

$$\text{عدد القضبان البيضاء} = \frac{\text{طول المنحنى بالمتر} \times ٣٧٫٥}{\text{نصف القطر بالمتر}}$$

$$\text{حل المثال السابق} \quad \frac{٤٤٨ \times ٣٧٫٥}{١٠٠٠} = ١٦٫٨ \text{ قضيب أبيض}$$

أى ١٧ قضيب أبيض طول ٩٦ و١١ متر

كيفية معرفة زاوية التقاطع



الطرق العملية لمعرفة زاوية التقاطع هى

(١) نقيس من سن التقاطع ا الى أول التكسيحة ب بالسنتيمتر أى على فخذى التقاطع و بعد ذلك نقسم هذا المقدار على ٦ فالخارج يساوى قيمة الزاوية

مثال ذلك ـ تقاطع وجد البعد مابين السن والتكسيحة ٦٠ سم يراد معرفة نوع الزاوية

$$\text{الزاوية} = \frac{٦٠}{٦} = ١٠$$

$$\therefore \text{زاوية التقاطع} = \frac{١}{١٠}$$

(٢) نقيس من سن التقاطع أعلى بعد ٩٠ سم من جهة ج أى على لسان التقاطع ثم نقيس المسافة ج د فاذا اعطت ١٠ سم تكون الزاوية $\frac{١}{١٠}$ واذا أعطت ١٢ سم تكون الزاوية $\frac{١}{٨}$ واذا أعطت ٨ سم تكون الزاوية $\frac{١}{١٢}$

(٣) نقيس من أنف التقاطع أى عند الوصلة بعدا يساوى مترا واحدا ثم نقيس المسافة أفقيا الى أول قضيب سن التقاطع فيعطى لنا مقدار الزاوية

اضرار التضباب : ـ يعلم كل شخص بان البرودة والحرارة عاملان متضادان يتأثر بهما جميع الاشياء

لذلك وجب علينا ترك فراغ بين كل قضيبين منعا من خروج الشريط عن موضعه بسبب تمدده

لذلك كان من الضرورى عند تركيب سكة جديدة وضع قطعة من الحديد على شكل زاوية تسمي بالخروبة بين كل قضيبين وفائدتها ترك فراغ بين القضيبين و بعد التركيب نخرجها وسمك هذه الخروبة تختلف باختلاف حرارة الجو

درجة الحرارة فى الظل	سمك الخروبة بالمليمتر
٠	١٠
٥	٩
١٠	٨
١٥	٧
٢٠	٧
٢٥	٦
٣٠	٥
٣٥	٤
٤٠	٣
٤٥	٢
٥٠	١

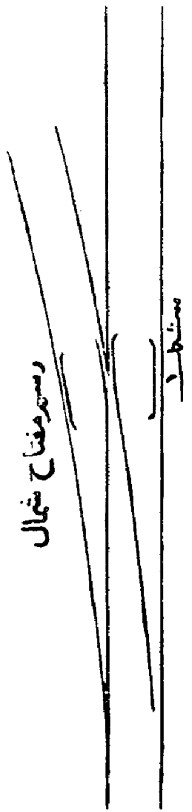
الباب الرابع

المفاتيح

المفتاح هو عبارة عن تحويل مسير القطارات من الخط الرئيسى الى خطوط فرعية أو مخازن وماشا كل ذلك

والمستعمل فى مصر بكثرة هو من نوع الفنيول كيلو ٤٧ أو ٤٦ أو ٤٢ للزوايا $\frac{1}{12}$ و $\frac{1}{10}$ و $\frac{1}{8}$

لذلك اكتفينا بشرح هـــذه الانواع تفصيليا وابتعدنا عن القوانين الهندسية



جدول يبين تفصيلات مهمات المقاطع زاويه ½ ٢ ½ ٢ ½ لورنكو ٤٧ ٤٦ ٤٦ فيول
جدول (١١)

البيان	قضبان وزن ٤٧ ك				قضبان وزن ٤٦ أو ٤٧ ك					
	½		½		½		½		½	
	عدد	طول	عدد	طول	عدد	طول	عدد	طول	عدد	طول
١ الدوره جهه وشمال	٢	٤,٥٧٤	٢	٤,٥٧٤	٢	٤,٦٥٤	٢	٤,٥٧٤	٢	٤,٥٣٤
قضيب ضب الفتاح جهه وشمال	٢	١١,٢٧٥	٢	١١,٢٧٥	٢	٩,٦٥٧	٢	٧, ٢٧٠	٢	٧,٨٠٥
كراسى مع ١ S.C.	١٢		١٢		١١		١٢		١١	
" " C.S.	١		١		١		١		١	
كرسى كعب الدوره C.S. H.	٢		٢		٢		٢		٢	
لقم ظهر كعب الدوره وسمار	٢		٢		٢		٢		٢	
صامولة H.P. وورد	—		—		—		—		—	
قواعد تحضير صا لعد كعب الدوره	١٢		١٢		١٠		٨		٨	
" " P1 S. الى P 6										
سمار هاوط بالحرير لكراسى قضبان	١٦		١٦		١٤		١٦		١٤	
ذراع حركه حرف A لسمار	١		١		١		١		١	
" " E " "	١		١		١		١		١	
" وسط حرف B سمار	١		١		١		١		١	
فرسه صاج تحت الدوره P V	١		١		١		١		١	
قضيب هنب العوده الدرن لقضيب	٢	٦,٤٦٥	٢	٥,٧٨٢	٢	٤,٥٦٩	٢	٦,٤٠٠	٢	٥,٦٥٢
جهه وشمال لربط آخر العوده	١	٤,٢٥٠	١	٢,٦٦٢	١	٢,٥٩٨	١	٢,٦٠٠	١	٢,٥٥٠
قاعده تقاطع كامل الزاويتين والوقاية	١	٦,٥٤٣	١	٥,٨٥٦	١	٤,٦٦٢	١	٦,٤٦٢	١	٥,٧٤٦
كراسى مخصوصه لمعدات التقاطعات	١٢		١٠		١٠		١٠		٨	
" " للتقاطعات ساده P 9	٩		٨		٦		٨		٥	
قضيب كامل	١	١٢,٠٠٠	١	١٢,٠٠٠	٠	٠٠٠	٢	١٢,٠٠٠	٢	١٢,٠٠٠
قطاعى	١	٧,٧٤٠	١	٧,٧٤٠	١	٥,٩١٢	٢	١,٩٩٤	٢	١,٩٩٤
"	١	١١,٩٦٢	١	٨,٩٦٢	١	٩,٢٨٦	٢	١,٩٥٤	١	٦,٥٩٢
"	١	٧,٧٢٤	١	٧,٧٢٤	١	٩,٢٤٠	١	١١,٠١٧	١	٦,٦١٩
"	١	١٠,١٢٧	١	٥,٩٩٥	١	٥,٩٠٠	١	١١,٠٢٨	١	٦,٦٦٨
"	١	١٠,١٩٦	١	٦,٤٠٢	١	٥,١٤٦	١	٥,٨٢٨	١	٦,٦٩٢
"	١	١٠,٤٠٥	١	٦,٠٧٢	١	٥,٤٦٦	١	٦,٢٠٠	٢	٤,٩٢١
"	١	١٠,٤٥٨	١	٦,١١٢		٥,٤٤٠				
" سطح مع	١	٦,١٨٢	٢	٥,٠٨٥	١	٥,٤٢٠	١			
" "	١	٦,٧٨			٢	١٠,٦٩٢				
مسمار صامولة ف	٧٦٢		٥٢٨		٧٤٠		٥٧٤		٥٢٦	
* مسمار صامولة مع	١١٠		٩٨		٧٦	ف ٤٣	٧٦	ف ٤٣	٦٨	ف ٤٣
					١١٠	ف ٤٦	٩٨	ف ٤٦	٩٨	ف ٤٦
قواعد	١٦٢	D	١١٨	D	١١٤	D	١٧٦	C	١٢٨	C
بلجات	٢٤		٢٠		٢٠		٢٤		٢٠	
+ بلجات كعب الدوره سطح	٤		٤		٤		٤		٤	
فلنكات ضب	٤٨	٤,٦٠	١٨	٤,٦٠	٢٥	٤,١٠	٤٧	٤,٦٠	١٧	٤,٦٠
" "	١٩	٤,٠٠	١١	٤,٠٠	١٢	٤,٠٠	١٢	٤,٠٠	١٢	٤,٠٠
" "	١٢	٤,٥٠	٩	٤,٥٠	١٤	٤,٥٠	١٤	٤,٥٠	١٤	٤,٥٠
" "	٦	٤,٠٠	٧	٤,٠٠	٦	٤,٠٠	١٤	٤,٠٠	٦	٤,٠٠
" "	٨	٤,٥٠	٧	٤,٥٠	٤	٤,٥٠	٦	٤,٥٠	٦	٤,٥٠

ملحوظه = الفرق فى عدد المسامير الصامولة ان يلحم فى بسنه اخرام والباقى فى بارصه
* بلجات كعب الاجزاء المتصله تكون ٢ و ٤ كل فى من ورن ٣ ف كيلو

جدول (٢)

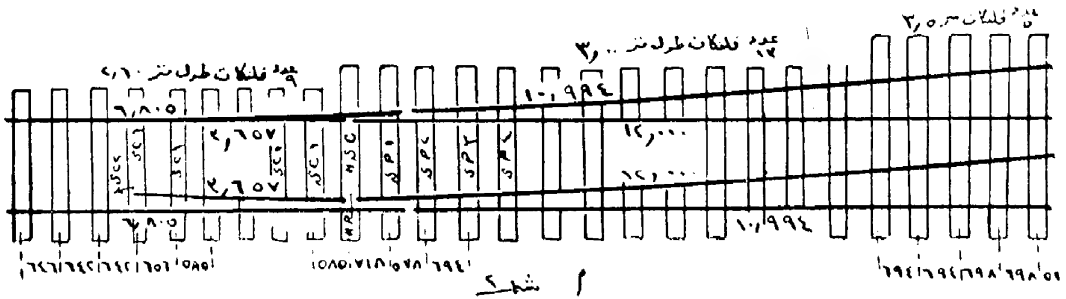
نوع وزاوية المفتاح	نصف قطر منحنى المفتاح	طول المفتاح من سن الابرة الى سن التقاطع	طول المفتاح الكلى
ف ٤٧ ك $\frac{1}{12}$	٤٣٤ر٣٩٣	٢٩ر٦١٩	٤٨ر٠١٢
ف ٤٧ $\frac{1}{10}$	٣٠٢ر٤١٤	٢٥ر٣٩٣	٣٦ر٠٠٨
ف ٤٧ $\frac{1}{8}$	١٩٤ر١٨٦	٢٠ر٣٧٦	٣٦ر٠٠٨
٤٦ ك او ٤٢ ك ف $\frac{1}{12}$	٤٣١ر٦٧٨	٣٠ر٢٢٥	٤٨ر٠١٥
« « $\frac{1}{10}$	٣٠٠ر٤٠٢	٢٥ر٩٥٦	٣٦ر٠١٠
« « $\frac{1}{8}$	١٩٢ر٨٩٤	٢٠ر٦٦١	٣٦ر٠١٠

الابعاد بالمتر

شرح

مفاتيح كيلو ٤٦ فنيول للزوايا $\frac{1}{12}$ ، $\frac{1}{10}$ ، $\frac{1}{8}$

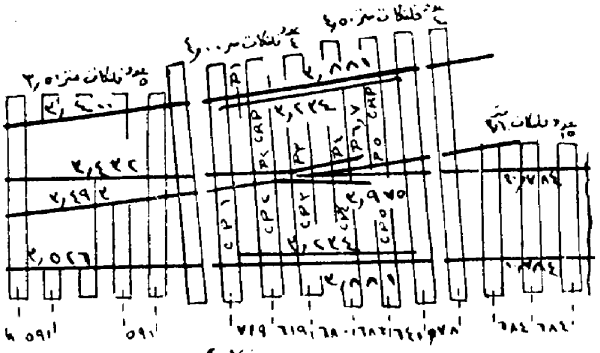
(رسم تفصيلي لمفتاح ف ٤٦ كيلو زاوية $\frac{1}{8}$)



S C ١ = كرسى مسح ١ S C ٢ = كرسى مسح ٢

من S P ١ الى S P ٤ = قواعد مخصوصة بعد كعب الابرة

H S C = كرسى كعب الابرة H P = تمساح ظهر كعب الابرة



شكل ٢

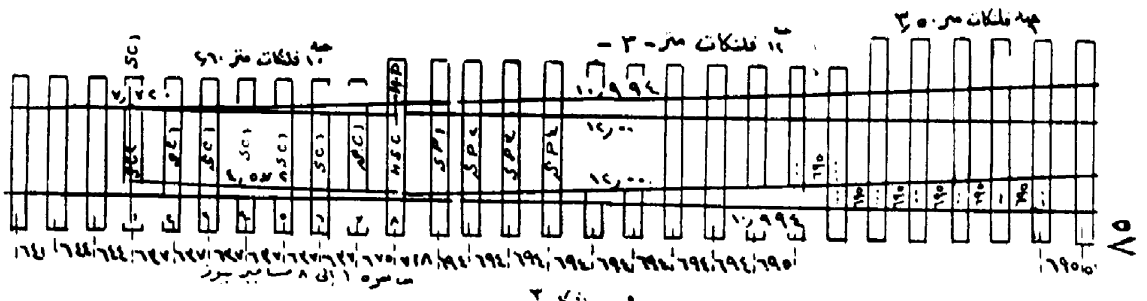
C R P = قاعدة مخصوصة للموجات

P ٢ الى P ٧ = تماسيح

من C P ١ الى C P ٥ = قواعد مخصوصة للتقاطع

P ١ = تماسح مستدير للموجات

رسم تفصيلى لمفتاح ف ٤٦ كيلو زاوية $\frac{1}{10}$

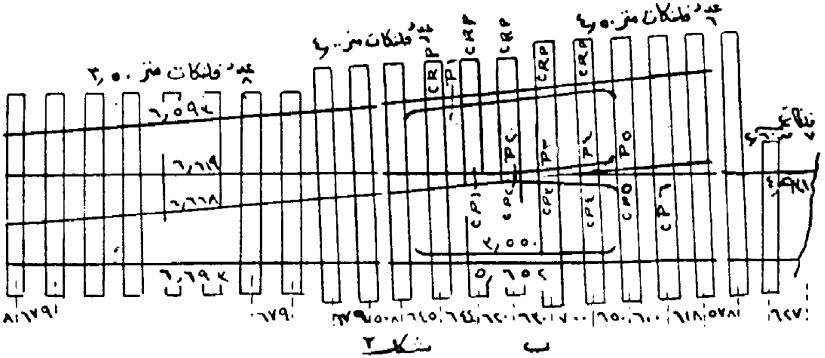


شكل ٢

١ S C كرسى مسح ١ ٢ S C = كرسى مسح

من ١ S P الى ٤ S P = قواعد مخصوصة بعد كعب الابرة

H S C = كرسى كعب الابرة H P = تمساح كعب الابرة



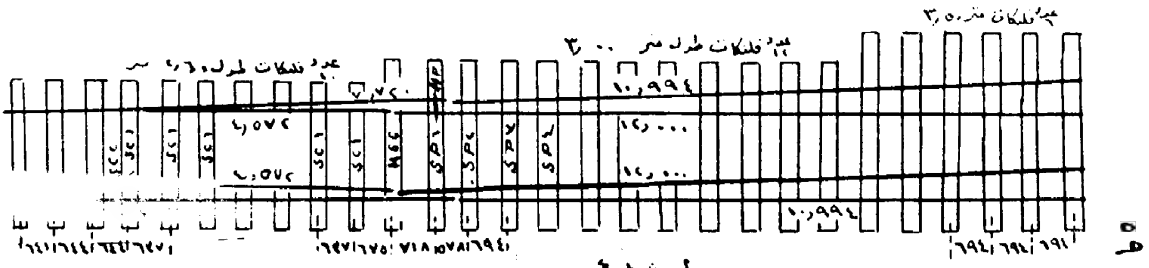
C . R . P = قاعدة مخصوصة للموجات

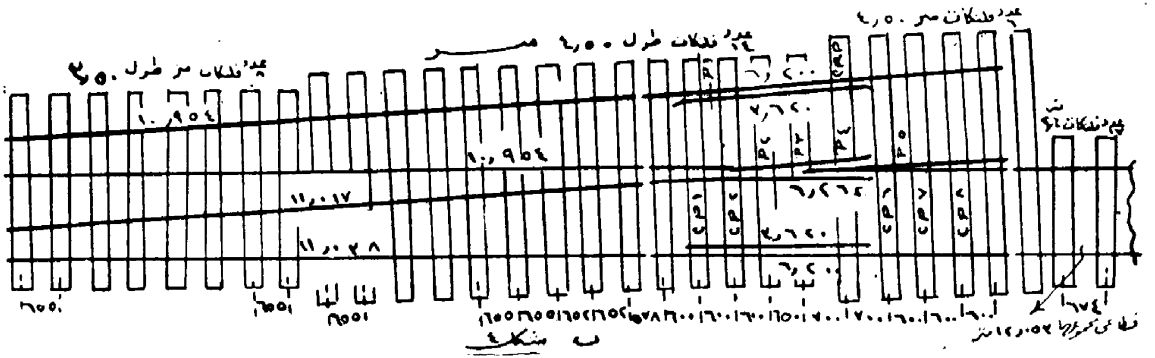
من P ٢ الى P ٥ = تماسح ظهر

من C P ١ الى C P ٦ = قواعد مخصوصة للتقاطع

P ١ = تماسح مستدير للموجات

رسم تفصيلى لمفتاح كيلو ٤٦ ف $\frac{1}{12}$


عدد قلنكات طول متر ٣,٠٠
عدد قلنكات طول متر ٣,٠٠
١٠,٩٩٤
١٢,٠٠٠
١٢,٠٠٠
٤,٥٧٢
٤,٥٧٢
١٠,٩٩٤
SC1
SC1
SC1



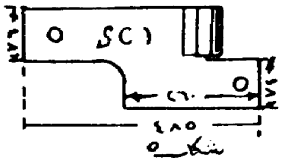
C R P = قاعدة مخصوصة للموجات

من P ٢ الى P ٥ = تمساح ظهر

من C P ١ الى C P ٨ = قواعد مخصوصة للتقاطع

P ١ = تمساح مستدير للموجات

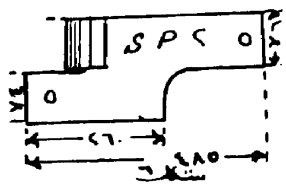
كراسى المسح S C ١



شكل ٥

يركب هذا النوع تحت الابرة مبتدئا من سنها لتسهيل تحرك الابرة عليه وابعاده ثابتة كما فى الرسم ويستعمل لجميع الزوايا ويمكن معرفة عدد الكراسي لكل مفتاح من الجدول ١ من هذا الباب

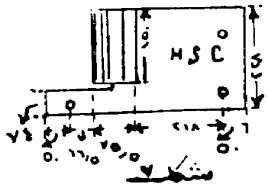
كراسى المسح S C ٢



شكل ٦

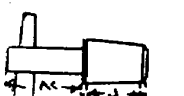
يركب هذا الكرسي تحت الابرة ليمكن تحرك الابرة بسهولة حينما يراد تحويلها وابعاده ثابتة كما فى الرسم ويستعمل لجميع الزوايا ويركب فى أول الكرسى تحت الابرة جهة اليمين عند مايكون وجه الانسان أمام الابرة ويكون هو عكس اتجاه الكرسى S C١

كرسى كعب الابرة HSC



يركب هـذا النوع تحت كعب الابرة والمقاسات ثابته حسب الرسم فى جميع الزوايا

مسمار البوز (البنز)



يستعمل هـذا المسمار لربط كراسى المسـح بقضيب الجنب

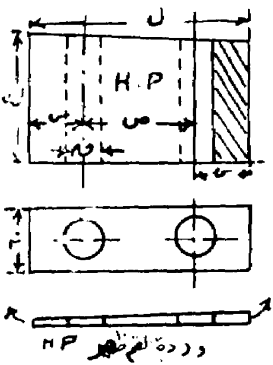
ويثبت بالخابور ويكون جهـة الخابور فى الخارج والمسافة المرموز بها بحرف ل تـكون بين قضيب الجنب والابرة وهي مختلفـة حسب وضعها وفائدة هذا المسمار انه عبـارة عن دليل ليحكم الابرة ويمكن معرفـة ابعاد المسامير من الجدول٣ ونمرها تبتدىء من سن الابرة وتنتهى الى كعبها

جدول -٢-

جدول يبين اطوال مسمار البوز (البنز) لقنبول ٤٦ ك

نمرة المسمار	عدد	زاوية المسمار	ل سم	نمرة المسمار	عدد	زاوية المسمار	ل سم
١	٢	٨	٨	١	٢	١٠ أو ١٢	٨
٢	٢	~	١٨	٢	٢	~	١٥
٣	٢	~	٢٦,٥	٣	٢	~	٢٣
٤	٢	~	٣٥,٥	٤	٢	~	٣٠
٥	٢	~	٥٢	٥	٢	~	٤٠
٦	٢	~	٦٩,٥	٦	٢	~	٥٥
٧	٢	~	٦٢,٥	٧	٢	~	٧١
				٨	٢	~	٦٢

لقم ظهر لكعب الابرة (تمساح)



التمساح هو عبارة عن لقمه من الظهر توضع بين قضيبين لتحفظ المسافه التى بينهما من الضيق وهى أما ان تكون مستطيلة أومستديرة وهى تستعمل دائما بعد كعب الابرة وفى التقاطعات وفى المعوجات وقضيب الجنب بالمعوجة

جدول ٤

جدول يبين مقاس التمساح المذكور عاليه بالمليمتر

زاوية المفتاح	ع	ع
١٢	١٠٨	١٠٣
١٠	١١١	١٠٦
٨	١١٢	١٠٦

ل = ٢٠٠ مليمتر فى زوايا ١٢، ١٠، ٨

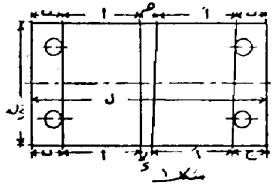
س = ٥٠ » » » »

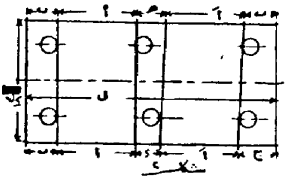
ص = ١٠٠ » » » »

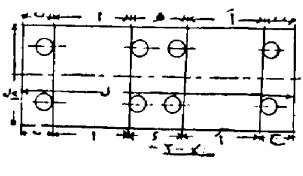
ق = ٢٧ » » » »

مسمار الجاويطه ـ هو عبارة عن مسمار صامولة مسدس ذى أطوال مختلفه ومقاس المسمار الذى يستعمل لربط تماسيح كعب الابرة H. P يكون طوله ١٨٣ ملليمتر وقطره ٢٦ ملليمتر

بعدما ننتهي من تركيب كراسي المسح وكراسي كعب الابرة يحتاج الامر لتركيب قواعد مخصوصة بعد كرسي كعب الابرة مباشرة وتسمى S P وهي مختلفة من S P١ الى S P٤ ولكي يمكننا تركيب هذه القواعد صحيحة يلزمنا معرفة شكلها وابعادها كما هو مبين بالرسم والجدول ٥







القواعد المخصوصة بعد كعب الابرة

جدول خاص بابعاد القواعد المخصوصة التي تركب خلف كعب الابرة

جدول (٥)

جدول -٥-

القياس بالبوصة	نوع الخاتمة	عرة الشكل	ا	أ	ب	ج	ك	ه	ل
١	S.P.١	١	١١٢	١١٤	٤٥	٥١	١٥٫٥	٢١٫٥	٢٢٨٫٥
	S.P.٢	٢	١١٤	١١٤	٤٥	٥١٫٦	٣٥	٤١	٢٥٩٫٦
	S.P.٣	٢	١١٤	١١٤	٤٥	٥٢	٦١٫٥	٦٨٫٥	٢٨٦٫٥
	S.P.٤	٢	١١٤	١١٤	٤٥	٥٣	٩٠	٩٨	٤١٦
١/١٠	S.P.١	١	١١٤	١١٤	٤٥	٥٠	١٥	٢٠	٢٢٨
	S.P.٢	٢	١١٤	١١٤	٤٥	٥٠	٢٢	٢٧	٢٥٥
	S.P.٣	٢	١١٤	١١٤	٤٥	٥٠	٥٥	٦٠	٢٧٨
	S.P.٤	٣	١١٤	١١٤	٤٥	٥٠	٧٩	٨٢	٤٠٢
١/٢	S.P.١	١	١١٢	١١٤	٤٥	٤٩٫٥	١١	١٥٫٥	٢٢٢٫٥
	S.P.٢	١	١١٤	١١٤	٤٥	٥٠	٢٥	٢٠٫٥	٢٤٨٫٥
	S.P.٣	٢	١١٤	١١٤	٤٥	٥٠	٤٤٫٥	٤٩٫٥	٢٦٧٫٥
	S.P.٤	٢	١١٤	١١٤	٤٥	٥٠٫٥	٦٤	٦٩٫٥	٢٨٧٫٥

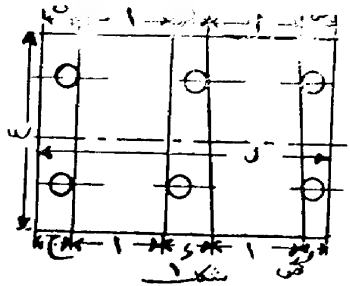
الابعاد بالمليمتر

(ع) العرض = ١٨٠ مليمتر وهو ثابت

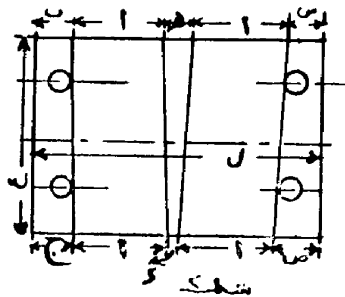
المسافة بين محورى الثقبين = ١٠٢ مليمتر

يعد مركز الثقب عن الخط المجرى = ١٠ مليمتر

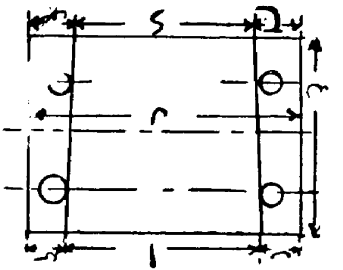
التقاطعات ـ تركب التقاطعات على قواعـد مخصوصة تسمى C P وهي مختلفة وتمتاز من بعضها بنمرها فمثلا C P ١، CP٢ وهلم جرا ويمكن معرفتها بواسطة الجدول نمرة ٦ ولمعرفة ترتيب القواعد بنمرها (انظر تفصيلات المفاتيح)



شكل ١

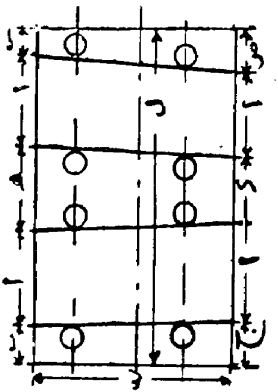


شكل ٢



شكل ٣

رسم قواعد التقاطع



شكل ٤

جدول خاص بابعاد القواعد المخصوصة التى تركب فى التقاطع

جدول (٦)

زاوية المفتاح	نوع القاعدة	نمرة الشكل	ا	ب	ج	د	هـ	س	ص	ل
١/٨	C.P١	٤	١١٤	٤٥	٥٦	٧٨	١٠٠	٤٥	٥٦	٤١٨
	C.P٢	٣	٢٣٦	٤٥	٥٤	٢١٨	٠٠٠	٤٥	٥٤	٣٢٦
	C.P٣	٣	٢٩٧	٤٥	٥٦	٢٧٥	٠٠٠	٤٥	٥٦	٣٨٧
	C.P٤	٣	٣٨٢	٤٥	٥٦	٣٦٠	٠٠٠	٤٥	٥٦	٤٧٢
	C.P٥	٢	١١٤	٤٥	٥٦	١٢	٣٤	٤٥	٥٦	٣٥٢
١/١٠	C.P١	١	١١٤	٥٤	٤٥	٥٧	٣٩	٥٤	٤٥	٣٧٥
	C.P٢	٣	٢٣١	٤٧	٥٢	٢٢١	٠٠٠	٤٧	٥٢	٣٢٥
	C.P٣	٣	٢٩٣	٤٥	٥٤	٢٧٥	٠٠٠	٤٥	٥٤	٣٨٣
	C.P٤	٣	٣٦٣	٤٥	٥٤	٣٤٥	٠٠٠	٤٥	٥٤	٤٥٣
	C.P٥	٣	٢٢١	٤٥	٥٤	٢٠٣	٠٠٠	٤٥	٥٤	٣١١
	C.P٦	١	١١٤	٤٥	٥٤	٣٩	٥٧	٤٥	٥٤	٣٧٥
١/١٢	C.P.١	١	١١٤	٤٥	٣٢,٥	٦٨,٥	٨٣,٥	٤٥	٥٢,٥	٤٠١,٥
	C.P.٢	٢	١١٤	٤٥	٥٢,٥	١٨,٥	٣٣,٥	٤٥	٥٢,٥	٣٥١,٥
	C.P.٣	٣	٢٣٦,٥	٤٥	٥٢,٥	٢٢١,٥	٠٠٠	٤٥	٥٢,٥	٣٢٦,٥
	C.P.٤	٣	٢٩٠,٥	٤٥	٥٢,٥	٢٧٥,٥	٠٠٠	٤٥	٥٢,٥	٣٨٠,٥
	C.P.٥	٣	٣٤٩	٤٥	٥٢,٥	٣٣٤	٠٠٠	٤٥	٥٢,٥	٤٣٩
	C.P.٦	٣	٢٠١,٥	٤٥	٥٢,٥	١٨٦,٥	٠٠٠	٤٥	٥٢,٥	٢٦١,٥
	C.P.٧	٢	١١٤	٤٥	٥٢,٥	٨,٥	٢٣,٥	٤٥	٥٢,٥	٣٤١,٥
	C.P.٨	١	١١٤	٤٥	٥٢,٥	٥٨,٥	٧٣,٥	٤٥	٥٢,٥	٣٩١,٥

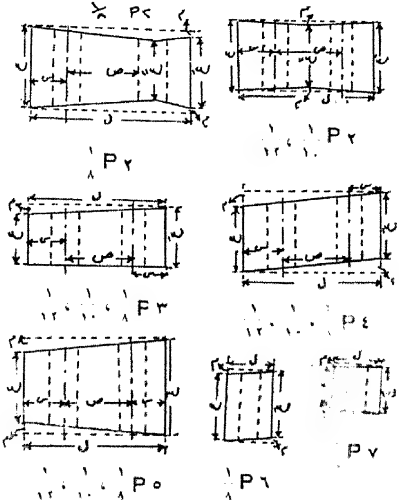
جميع الابعاد بالملليمتر

(ع) العرض ثابت = ١٨٠ ملليمتر

تماسيح ظهر للتقاطع

تركب التقاطع من أربعة قطع مثبتة بعضها ببعض بواسطة التماسيح ومسامير الجاويطة ولاختلاف التماسيح

يرمز لها باعداد من واحد مبتدئه من عند فخذي التقاطع ومنتهية الى جهة سني التقاطع وفائدة التماسيح هي حفظ الفخذين وسني التقاطع من الانضمام الى بعضهما ويمكن معرفتها من الرسم وجدول ٧



جدول يبين ابعاد التماسيح التى تركب في التقاطع كذلك أطوال مسمار الجاويطة

جدول (٧)

الوجه المتقاطع	عدد	نمرة الزج P	ل	ع	عَ	عً	س	ص	م	طول مسمار الجاويطة المركب في الزج
١/٨	١	٢	٢٢٥	١٠٨	٩٢	٨٦	٤٧,٥	١٢٠	٨	١٩٤
	٢	٣	١٩٠	٦٦	٧٨	٠٠	٤٧,٥	٩٥	١٢	٢٥٩
	٢	٤	١٩٠	٨٦	٨٦	٠٠	٤٧,٥	٩٥	١٢	٣٣٢
+	٢	٦	٦٤	٨٦	٨٦	٠٠	٠٠		٤	٣٥٣
	١	٧	٦٤	٥٣	٦١	٠٠	٠٠		٤	
	١	٥	١٩٠	١٠٢	١٢٦	٠٠	٤٧,٥	٩٥	١٢	٢١٢
١/١٠	١	٢	١٩٠	٩٦	٩٦	٨٦	٤٧,٥	٩٥	٥	١٨٢
	٢	٣	١٩٠	٦٦	٧٦	٠٠	٤٧,٥	٩٥	١٠	٢٢٥
	٢	٤	١٩٠	٨٦	٨٦	٠٠	٤٧,٥	٩٥	١٠	٣٢٥
	١	٥	١٩٠	٧٦	٩٦	٠٠	٤٧,٥	٩٥	١٠	١٨٢
١/١٢	١	٢	١٩٠	٩٤	٨٦	٨٦	٤٧,٥	٩٥	٤	١٨٠
	٢	٣	١٩٠	٦٥,٥	٧٣,٥	٠٠	٤٧,٥	٩٥	٨	٢٥٠
	٢	٤	١٩٠	٨٦	٨٦	٠٠	٤٧,٥	٩٥	٨	٣١٩
	١	٥	١٩٠	٨٣	٩٩	٠٠	٤٧,٥	٩٥	٨	١٨٥

الابعاد بالمليمتر

قطر المسمار ثابت = ١ ١/٤ بوصة أو ٣٢ مليمتر

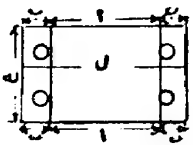
قطر التمساح ثابت = ١ ٥/١٦ بوصه أو ٣٣ ١/٢ مليمتر

سمك التمساح ثابت = ٦٠ مليمتر

ملحوظه + يركب تمساح نمرة ٧ فى وسط كلا من تمساحى نمرة ٦

القواعد المخصوصة لقضبان الجنب بالمعوجة والتماسيح المركبة بها

يركب بين قضيب الجنب بالمعوجة تماسيح ظهر مستديرة أى على شكل اسطواني شكل ١١ وهذا كدليل بين القضيب والمعوجة ومقدار الفراغ الذى بينهما = ٥و٤ سم وتوضع على قواعد مخصوصة تسمي C R P شكل ١٠



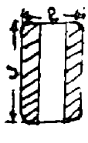
جدول يبين ابعاد هذه القاعدة . ش ١٠

ا	ب	ع	ل
٢١٧	٤٥	١٨٠	٣٠٧

وابعاد هذه القاعدة بالمليمتر وهى تستعمل لجميع الزوايا

رسم التمساح المستدير

طول هذا التمساح ٨٦ ملليمتر ويستعمل للقضيب ك ٤٦ ف وطول مسمار الجاويطة الذى يربط قضيب الجنب بالتمساح P ١ بالمعوجه



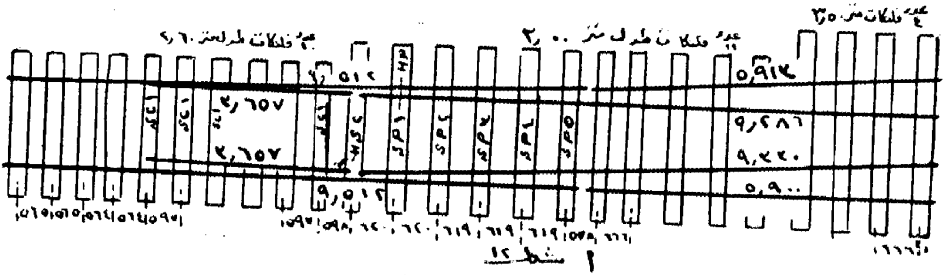
شكل ١١

يساوى ١٦٧ ملليمتر وقطره ٣٢ ملليمتر أى ١ ¼ بوصه

شرح

مفاتيح كيلو ٤٧ فنيول للزوايا $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{8}$

(رسم تفصيلى لمفتاح ف ٤٧ كيلوا زاوية $\frac{1}{4}$)

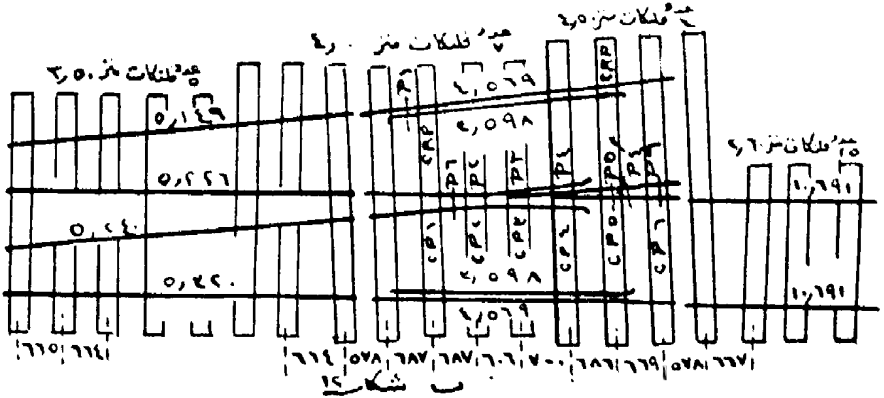


شكل ١٢

S C ١ = كرسى مسح ١ S C ٢ = كرسى مسح ٢

من S P ١ الى S P ٥ = قواعد مخصوصة بعد كعب الابرة

H S C = كرسى كعب الابرة H P = تمساح ظهر كعب الابرة



ف شكل ١٢

٧٣

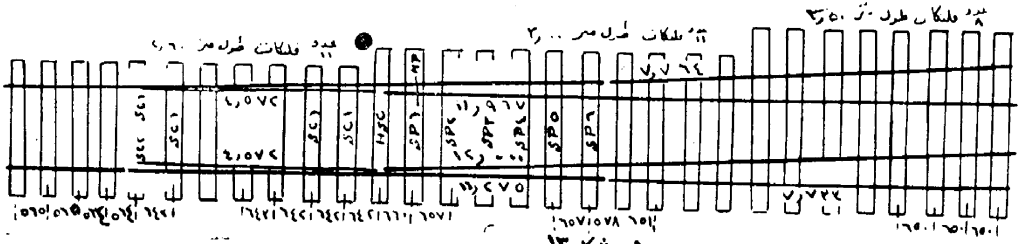
C R P = قاعدة مخصوصة للمموجات

P ٢ الى P ٦ = تماسيح

من C P ١ الى C P ٦ = قواعد مخصوصة للتقاطع

P ١ = تماسح مستدير للمموجات

(رسم تفصيلي لمفتاح ف كيلو ٤٧ زاوية $\frac{1}{10}$)

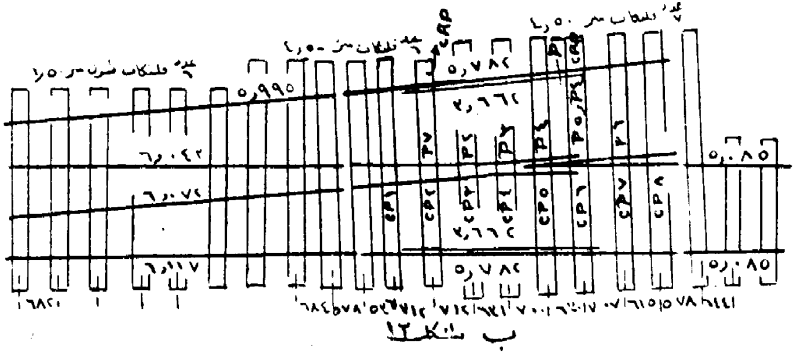


شكل ١٣

S C ١ = كرسي مسح ١ S C ٢ = كرسي مسح ٢

من S P ١ الى S P ٦ = قواعد مخصوصة بعد كعب الابرة

H S C = كرسي كعب الابرة H P = تمساح ظهر كعب الابرة



ب شكل ١٢

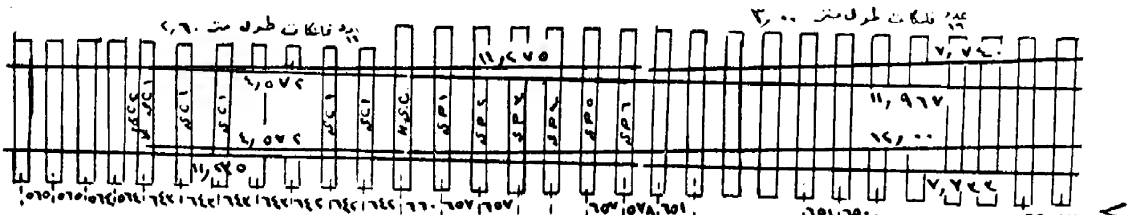
C R P = قاعدة مخصوصة للموجات

من P ٢ الى P ٧ = تماسيح

من C P ١ الى C P ٨ = قواعد مخصوصة للتقاطع

P ١ = تمساح مستدير للموجات

(رسم تفصيلى لمفتاح ف كيلو ٤٧ زاوية $\frac{1}{12}$)

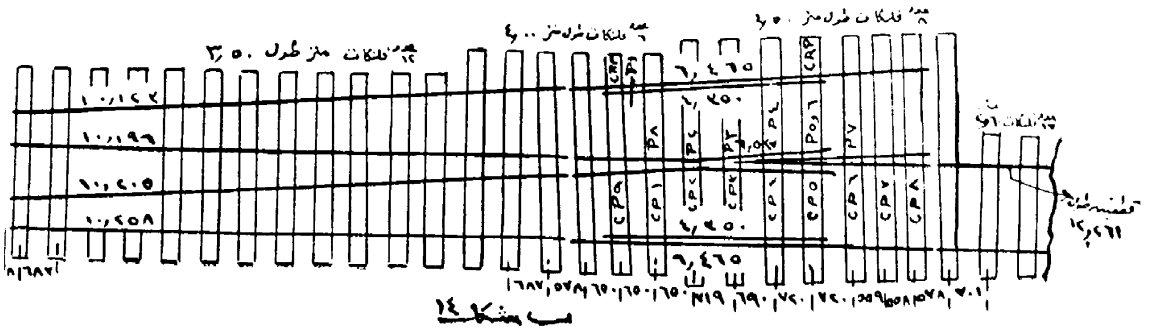


شكل ١٤

S C ١ = كرسى مسح ١ S C ٢ = كرسى مسح ٢

من S P ١ الى S P ٦ = قواعد مخصوصة بعد كعب الابرة

H S C = كرسي كعب الابرة H P = تمساح ظهر كعب الابرة



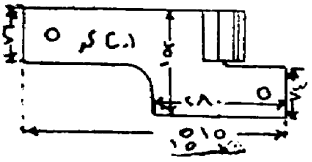
C R P = قاعدة مخصوصة للموجات

من P ٢ الى P ٨ = تماسيح

من C P ١ الى C P ٩ = قواعد مخصوصة للتقاطع

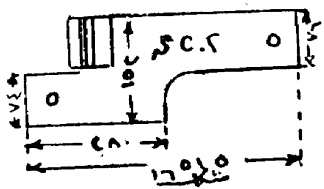
P ١ = تمساح مستدير للموجات

كراسى المسح ١



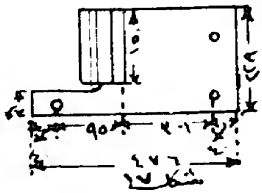
يركب هذا النوع تحت الابرة مبتدئا من سنها التسهيل تحرك الابرة عليه وابعاده ثابتة كما فى الرسم ويستعمل لجميع الزوايا ويمكن معرفة عدد الكراسى لكل مفتاح من الجدول ١ من هذا الباب

كراسى المسح ٢



يركب هذا الكرسى تحت الابرة ليمكن تحرك الابرة بسهولة حينما يراد تحويلها وابعاده ثابتة كما فى الرسم ويستعمل لجميع الزوايا ويركب في أول الكرسي تحت الابرة جهة اليمين عند مايكون وجه الانسان أمام الابرة ويكون هو عكس اتجاه الكرسى ١

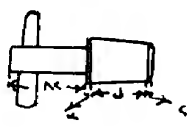
كرسى كعب الابرة



يركب هـذا النوع تحت كعب الابرة والمقاسات ثابتة حسب الرسم فى جميع الزوايا

شكل ١٧

مسمار البوز (البنز)



شكل ١٨

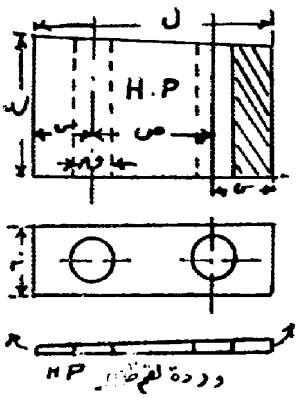
يستعمل هـذا المسمار لربط كراسى المسـح بقضيب الجنب ويثبت بالخابور ويكون جهة الخابور فى الخارج والمسافـة المرموز بها بحرف ل تكون بين قضيب الجنب والابرة وهى مختلفة حسب وضعها وفائدة هـذ المسمار انه عبارة عن دليل ليحكم الابرة ويمكن معرفـة ابعاد المسامير من الجدول ٨ ونمرها تبتدىء من سن الابرة وتنتهى الى كعبها

جدول -٨-

جدول يبين اطوال مسمار البوز (البنز) لفصول ٤٧ ك

د المسمار	عدد	زاوية المسمار	ل سم	نمرة المسمار	عدد	زاوية المسمار	ل سم
١	٢	٨	١٤	١	٢	١٠ أو ١٢	١٤
٢	٢	″	٢٥	٢	٢	″	٢٣
٣	٢	″	٣٥	٣	٢	″	٣٢
٤	٢	″	٤٥	٤	٢	″	٤١
٥	٢	″	٦٣	٥	٢	″	٥١
٦	٢	″	٨٢	٦	٢	″	٦٩
٧	٢	″	٨٠	٧	٢	″	٨٦
				٨	٢	″	٨٠

لقم ظهر الكعب الابرة (تمساح)



التمساح هو عبارة عن لقمه من الظهر توضع بين قضيبين لتحفظ المسافة التى بينهما من الضيق وهي اما ان تكون مستطيله او مستديرة وهى تستعمل دائما بعد كعب الابرة وفى التقاطعات وفى المعوجات وقضيب

الجنب بالموجة شكل ١٩

ويمكن معرفة ابعادها من جدول ٩

جدول يبين مقاس تمساح كعب الابرة

جدول (٩)

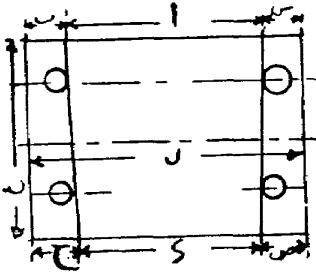
زاوية الفتح	ل	ع	ع	س	ص	ق
٨	٢٠٠	١٣٩	١٣٠	٥٠	١٠٠	٢٧
١٠	٢٠٠	١٣٥	١٢٨	٥٠	١٠٠	٢٧
١٢	٢٠٠	١٣٥	١٢٨	٥٠	١٠٠	٢٧

الابعاد بالمليمتر

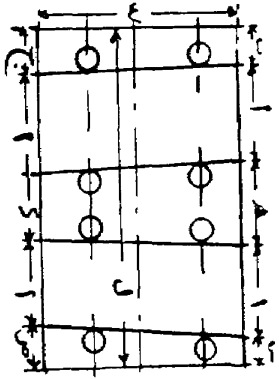
مسمار الجاويط — هو عبارة عن مسمار صامولة مسدس ذى أطوال مختلفة لربط التماسيح مع القضبان بعضها ببعض . وطول المسمار المستعمل لربط تماسيح كعب الابرة H P ٢١٠ مم لزاوية ٨° و ٢٠٥ مم لزاوية $\frac{1}{2}$ ١٠° $\frac{1}{2}$ ١٢°

بعد ما انتهى من تركيب كراسي المسح وكراسى كعب الابرة يحتاج الامر لتركيب قواعد مخصوصة بعد كرسى

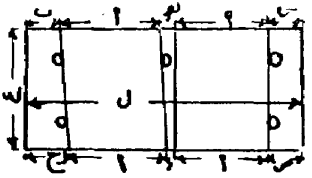
كعب الابرة مباشرة S.P. وهي مختلفة ويرمز لها بأعداد فمثلا S.P. ١ و S.P. ٢ .. الخ ولكي يمكننا تركيب هذه القواعد صحيحة يلزمنا معرفة شكلها وابعادها كما هو مبين بالرسم والجدول ١٠ ولمعرفة ترتيبها يمكن الرجوع الى الرسومات التفصيلية اشكال ٣٧، ٣٨، ٣٩



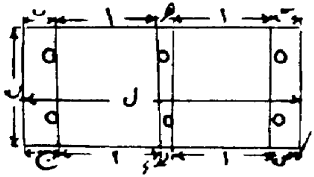
شكل ١



شكل ٢



شكل ٣



شكل ٤

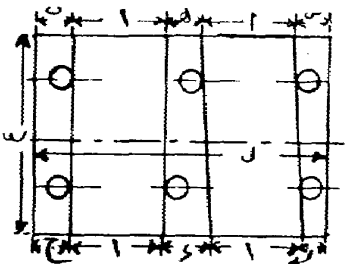
جدول خاص يبين ابعاد القواعد المخصوصة التي تركب خلف كعب الابرة جدول ١٠

زاوية المفتاح	نوع القاعدة	نمرة الشكل	ا	ب	ج	د	هـ	س وص	ل
⅛	S.P.١	١	٢٩٨	٤٥	٥٢	٢٩١	٠٠	٤٥	٣٨٨
	S.P.٢	٤	١٤٣	٤٥	٥٢	٣٢	٣٩	٤٥	٤١٥
	S.P.٣	٤	١٤٣	٤٥	٥٢	٥٩	٦٦	٤٥	٤٤٢
	S.P.٤	٢	١٤٣	٤٥	٥٢	٨٥	٩٢	٤٥	٤٦٨
	S.P.٥	٢	١٤٣	٤٥	٥٢	١١٣	١٢٠	٤٥	٤٩٦
١/١٠ و ١/١٢	S.P.١	١	٢٩١	٤٥	٥٠	٢٨٦	٠٠	٤٥	٣٨١
	S.P.٢	٣	١٤٣	٤٥	٥٠	٢٥	٣٠	٤٥	٤٠٦
	S.P.٣	٤	١٤٣	٤٥	٥٠	٤٨	٥٣	٤٥	٤٢٩
	S.P.٤	٤	١٤٣	٤٥	٥٠	٧١	٧٦	٤٥	٤٥٢
	S.P.٥	٢	١٤٣	٤٥	٥٠	٩٥	١٠٠	٤٥	٤٧٦
	S.P.٦	٢	١٤٣	٤٥	٥٠	١١٨	١٢٣	٤٥	٤٩٩

الابعاد بالملليمتر

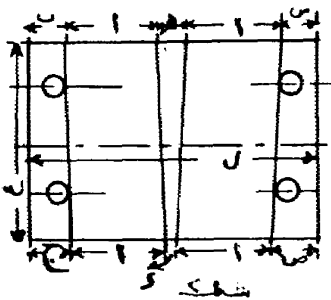
ع العرض ثابت = ١٨٠ ملليمتر

رسم قواعد التقاطعات



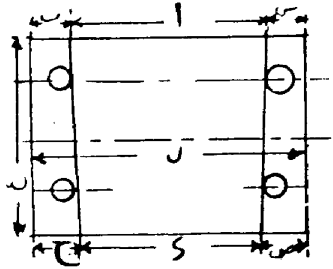
شكل ١

التقاطعات - تركب التقاطعات من أربع قطع مثبتة بعضها ببعض بواسطة التماسيح ومسمار الجاويطة وتوضع هذه التقاطع على قواعد مخصوصة تسمي C.P. وهى مختلفة وتمتاز عن بعضها بنمرها فمثلا C.P.١ : C.P.٢ وهلم جرا ويمكن معرفتها بواسطة الجدول ١١ والاشكال الموضحة

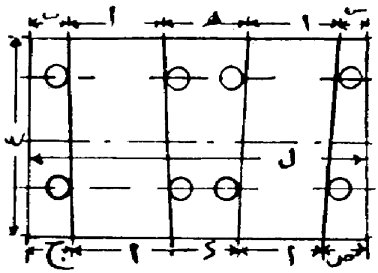


شكل ٢

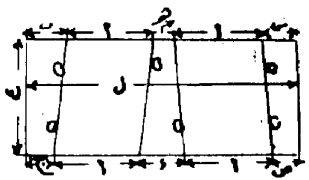
وتبتدىء نمرة ١ من جهة الفخذ ويمكن الرجوع الى الرسومات التفصيلية ش ٣٧ ، ٣٨ ، ٣٩



شكل ٣



شكل ٤



شكل ٥

جدول خاص بابعاد القواعد المخصوصة التى تركب فى التقاطع كيلو ٤٧ ف جدول (١١)

الاوسط	نوع القاعدة	نمرة الشكل	ا	ب	ج	د	هـ	س	ص	ل
١/٨	C.P.١	١	١٤٢	٥٦	٤٥	٧٥	٥٢	٥٦	٤٥	٤٥١
	C.P.٢	٣	٢٧٤	٤٥	٥٢	٢٦٠	—	٤٥	٥٢	٣٦٤
	C.P.٣	٣	٣٣٧	٤٥	٥٦	٣١٥	—	٤٥	٥٦	٤٢٧
	C.P.٤	٣	٤٢٤	٤٥	٥٦	٤٠٢	—	٤٥	٥٦	٥١٤
	C.P.٥	٣	٥١٠	٤٥	٥٦	٤٨٨	—	٤٥	٥٦	٦٠٠
	C.P.٦	٥	١٤٣	٥٦	٤٥	٨٣	٦١	٥٦	٤٥	٤٥٩
١/١٠	C.P.١	٤	١٤٣	٤٥	٥٤	٩٨	١١٦	٤٥	٥٤	٤٩٢
	C.P.٢	٢	١٤٣	٤٥	٥٤	٢٧	٤٥	٤٥	٥٤	٤٢١
	C.P.٣	٣	٢٧٠	٤٧	٥٢	٢٦٠	—	٤٧	٥٢	٣٦٤
	C.P.٤	٣	٣٣٣	٤٥	٥٤	٣١٥	—	٤٥	٥٤	٤٢٣
	C.P.٥	٣	٤٠٣	٤٥	٥٤	٣٨٥	—	٤٥	٥٤	٤٩٣
	C.P.٦	٣	٤٦٦	٤٥	٥٤	٤٤٨	—	٤٥	٥٤	٥٥٦
	C.P.٧	٢	١٤٣	٤٥	٥٤	٦	٢٤	٤٥	٥٤	٤٠٠
	C.P.٨	٤	١٤٣	٤٥	٥٤	٦٨	٨٦	٤٥	٥٤	٤٦٢
١/١٢	C.P.١	٣	٣١٠	٤٥	٥٢	٢٩٦	—	٤٥	٥٢	٤٠٠
	C.P.٢	٣	٢٧٠	٤٥	٥٢	٢٥٦	—	٤٥	٥٢	٣٦٠
	C.P.٣	٣	٣٣٠	٤٥	٥٢	٣١٦	—	٤٥	٥٢	٤٢٠
	C.P.٤	٣	٣٨٨	٤٥	٥٢	٣٧٤	—	٤٥	٥٢	٤٧٨
	C.P.٥	٣	٤٤٩	٤٥	٥٢	٤٣٥	—	٤٥	٥٢	٥٣٩
	C.P.٦	٣	٢٨٣	٤٥	٥٢	٢٦٩	—	٤٥	٥٢	٣٧٣
	C.P.٧	١	١٤٣	٤٥	٥٢	٢٩	٤٣	٤٥	٥٢	٤١٩
	C.P.٨	٤	١٤٣	٤٥	٥٢	٧٨	٩٢	٤٥	٥٢	٤٦٨
	C.P.٩	١	١٤٣	٤٥	٥٢	٦٤	٧٨	٤٥	٥٢	٤٥٤

ع العرض ثابت ويساوى ١٨٠ مم

الابعاد بالمليمتر

تماسيح ظهر التقاطع

فائدة تركيب تماسيح ظهر بين اجزاء التقاطع هي حفظها من الانضمام الى بعضها ولاختلاف التماسيح يرمزلها باعداد من واحد مبتدئة من عند فخذي التقاطع ومنتهية الى جهة سن التقاطع

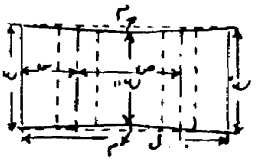
ترتيب تماسيح تقاطع $\frac{1}{8}$ — اولا نبتدىء بنمرة ٦ من جهة فخذى التقاطع ثم ٢ و٣ و ٤ و (٤ ، ٥) مع بعضها ويلزم ان تكون نمرة ٥ بين تماسحى ٤ ثم ٦ الى ان نصل جهة سن التقاطع

ترتيب تماسيح تقاطع $\frac{1}{10}$ — اولا نبتدى بنمرة ٧ من جهة فخذى التقاطع ثم ٢ و٣ و٤ و (٤ ، ٥) مع بعضهما ويلزم ان تكون نمرة ٥ بين تماسحي ٤ ثم ٦ الى ان نصل جهة سن التقاطع

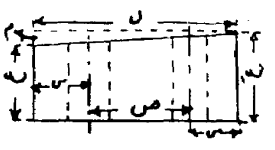
ترتيب تماسيح التقاطع $\frac{1}{12}$ — اولا نبتدىء بنمرة ٨ من جهة فخذى التقاطع ثم ٢ و٣ و ٤ و (٥ ، ٦) مع بعضها ويلزم ان تكون نمرة ٦ بين تماسحى ٥ ثم ٧ الى ان نصل جهة

سن التقاطع

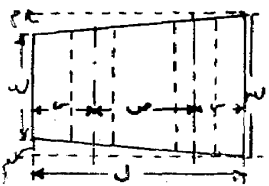
ويمكن تمييز أشكالها من الرسم ومعرفة ابعادها من جدول ١٢



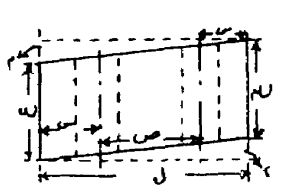
$\frac{1}{12}$ ، $\frac{1}{10}$ ، $\frac{1}{8}$ p.٢



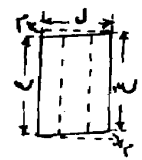
$\frac{1}{12}$ ، $\frac{1}{10}$ ، $\frac{1}{8}$ p.٣



$\frac{1}{12}$ p.٥ ، $\frac{1}{10}$ ، $\frac{1}{8}$ p.٤



$\frac{1}{12}$ ، $\frac{1}{10}$ p.٦ ، $\frac{1}{10}$ ، $\frac{1}{8}$ p.٥



$\frac{1}{12}$ p.٤

$\frac{1}{8}$ p٦

$\frac{1}{10}$ p٨ ، p٧

جدول يبين ابعاد التماسيح كما فى الرسم

جدول (١٢)

زاوية القياس	عدد	نمرة التماسيح P	ل	ع	عَ	س	ص	م	طول مسمار الحاوطة الركن فى ثلث ح	ملحوظات
١/٨	١	٢	١٩٠	١١٠	١١٠	٤٧,٥	٩٥	٦	١٩٢	
	٢	٣	١٩٠	٧٤	٨٦	٤٧,٥	٩٥	١٢	٢٦٩	
	٢	٤	١٩٠	٩٨	٩٨	٤٧,٥	٩٥	١٢	٣٥٥	
	٢	٦	٦٥	١٦٠	١٥٢	—	—	٤	٢٤٣	
	٢	٤							٤٢٩	نمرة ٤ من الطرفين أو ٥ فى الوسط
	١	٥	١٩٠	٩٧	١٢١	٤٧,٥	٩٥	١٢		
١/١٠	١	٢	١٩٠	١٠٨	١٠٨	٤٧,٥	٩٥	٥	١٩٠	
	٢	٣	١٩٠	٧٣	٨٣	٤٧,٥	٩٥	١٠	٢٦٣	
	٢	٤	١٩٠	٩٨	٩٨	٤٧,٥	٩٥	١٠	٣٣٣	
	١	٦	١٩٠	١٢٨,٥	١٤٨,٥	٤٧,٥	٩٥	١٠	٢٣٠	
	١	٧	١٩٠	١٤٩	١٦٩	٤٧,٥	٩٥	١٠	٢٥١	
	٢	٤							٣٨٦	نمرة ٤ من الطرفين و٥ فى الوسط
	١	٥	١٩٠	٥٨	٧٨	٤٧,٥	٩٥	١٠		
١/١٢	١	٢	٢٧٠	١٠٨	١٠٨	٤٦	١٧٨	٥	١٩٣	
	٢	٣	١٩٠	٧٣	٨١	٤٧,٥	٩٥	٨	٢٦٩	
	٢	٤	٦٥	٩٨	٩٨	—	—	٣	٣٢٥	
	٢	٥	١٩٠	٩٨	٩٨	٤٧,٥	٩٥	٨	٣٧٧	نمرة ٥ من الطرفين و٦ فى الوسط
	١	٦	١٩٠	٥٣	٦٩	٤٧,٥	٩٥	٨		
	١	٧	١٩٠	١١٣	١٢٩	٤٧,٥	٩٥	٨	٢١١	
	١	٨	١٩٠	١٤١	١٥٧	٤٧,٥	٩٥	٨	٢٣٩	

جميع الابعاد بالملليمتر

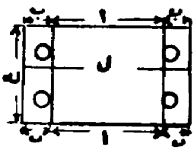
قطر المسمار ثابت = ١ ١/٤ بوصة أو ٣٢ ملليمتر

قطر التمساح ثابت = ١ ٥/١٦ بوصه أو ٣٣ ١/٢ ملليمتر

سمك التمساح ثابت = ٦٠ ملليمتر

القواعد المخصوصة لتضبابه الجنب بالموجه والتماسيح المركبة بها

يركب بين قضيب الجنب بالمعوجة تماسيح ظهر مستديرة اى على شكل اسطواني شكل ٢١ وهذا كدليل بين القضيب والمعوجه ومقدار الفراغ الذى بينهما = ٥ر٤سم وتوضع على قواعد مخصوصه تسمى C R P شكل ٢٠

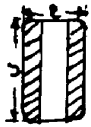


جدول يبين أبعاد هذه القاعدة . ش ٢٠

ا	ب	ع	ل
٢٥٦	٤٥	١٨٠	٣٤٦

وابعاد هذه القاعدة بالمليمتر وهي تستعمل لجميع الزوايا

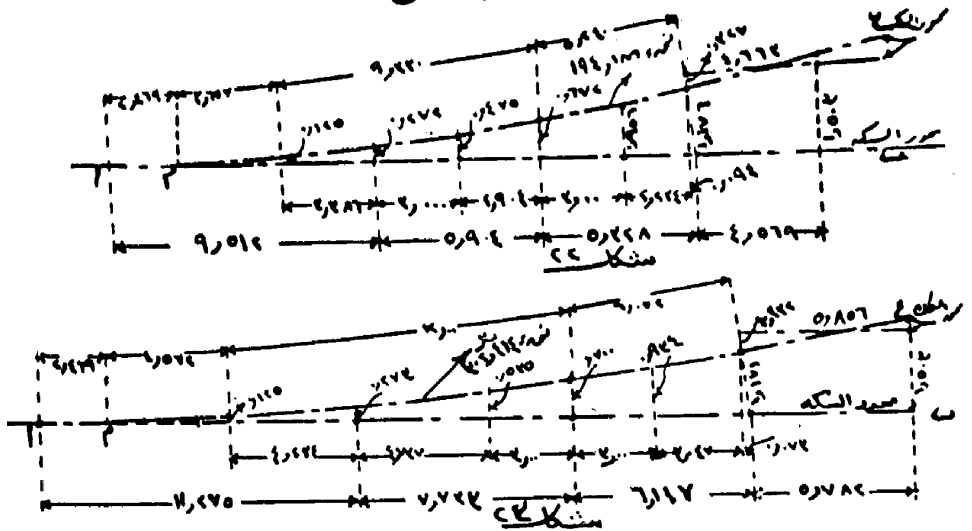
رسم التمساح المستدير ١ P



شكل ٢١

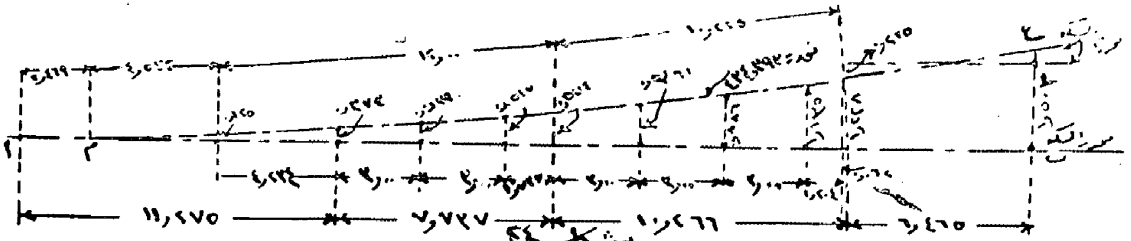
طول هذا التمساح ٩٨ ملليمتر و يستعمل للقضيب ك ٤٧ ف وطول مسمار الجاويطة الذى يربط هذا التمساح بقضيب الجنب بالمعوجه يساوى ١٧٥ ملليمتر وقطره ٣٢ ملليمتر اى ٢٥ر١ بوصه

كيفية تركيب المفاتيح



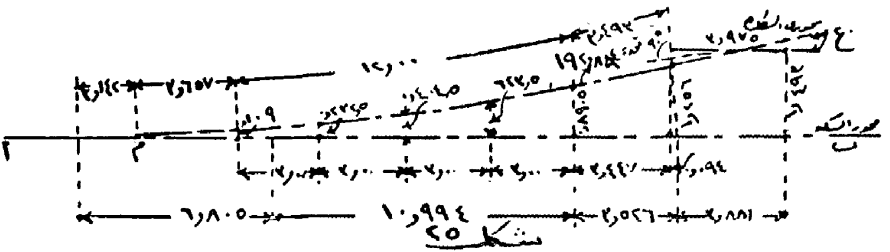
ش ٢٢ يبين كيفية تركيب مفتاح ف ٤٧ كيلوزاويه ٨ ،ش٢٣ يبين تركيب مفتاح ف٤٧ كيلوزاويه ١٠

رسم يبين كيفيه تركيب مفتاح ف ٤٧ كيلوزاويه ١٢



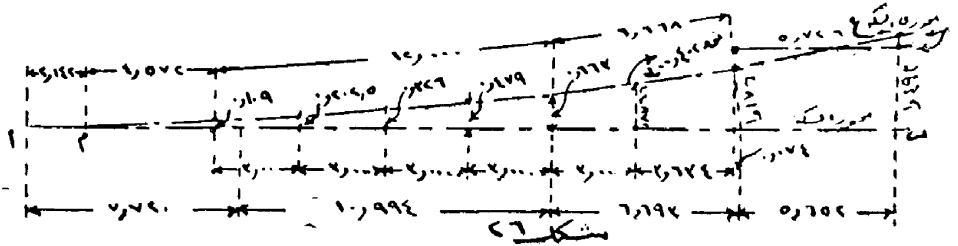
شكل ٤٤

رسم يبين كيفيه تركيب مفتاح ٤٦ او ٤٢ كيلوزاويه ٨



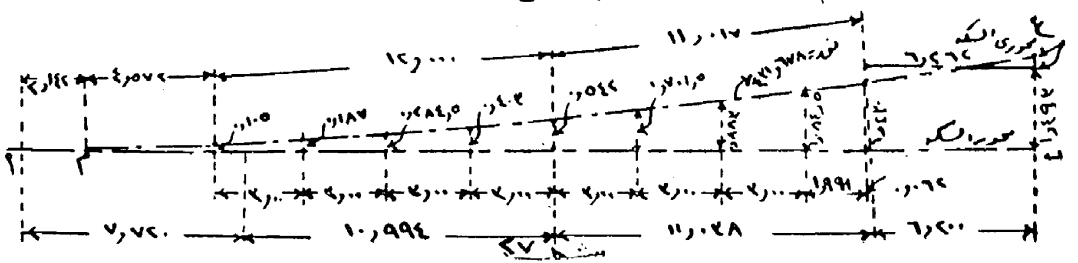
شكل ٤٥

رسم يبين كيفية تركيب مفتاح ف٤٦ او ٤٢ كيلو زاويه ١٠



شكل ٤٦

رسم يبين كيفية تركيب مفتاح ٤٦ او ٤٢ كيلو زاويه١٢



شكل ٤٧

وعند مايراد تركيب مفتاح من الانواع السابقة علينا باتباع ماياتي

أولا ـ نضع الفلنكات على حسب أطوالها ونظامها ونضبط المسافات التى بين الفلنكات

ثانيا ـ تركب الجهة المستقيمة أى قضيب جنب المفتاح من الجهة المستقيمة الى أن نصل لقضيب الجنب بالمعوجه وضبط هذا المستقيم بالنظر . وترك مسافة ٥٠ سم من رأس الفلنك الاول فرش القضيب ثم نبدأ بتركيب التقاطع ونضبط اتساع السكة مابين التقاطع وقضيب الجنب بالمعوجه بواسطة ضبعه المقاس (قدة اتساعها ١٤٣٠٥ سم)

وبعد ذلك نبتدأ بتركيب الابرة ثم نأخذ مسافات طولية مقدارها مبين بالاشكال الستة السابقة ونقيم أعمدة ونأخذ عليها الابعاد المبينة بالاشكال أيضا ومقدار هـذا الاحداثي يعتبر بين مركزي القضيبين فنبدأ بتركيب الفردة الاخرى من المفتاح وهكذا الى أن نصـل للتقاطع فيتكون عندنا شريطين أساسين لسكتي المفتاح وبعـد ذلك ماعلينا الاأن نتمم تركيب المفتاح بضبط الضبعة (قـدة اتساع السكة)

على كل من الشريطين فالخط الرئيسى أى الطوالى يتمم بضبط الضبعة على محور الشريط أ ب وكذلك سكة المخزن يتمم أيضا بضبط الضبعة على محور الشريط م ع

ويلزم التأكد عند تغيير مفتاح بآخر أن يكونا الشريطين الذى أمام المفتاح على الزاوية واذا وجد زحف وأمكن رجوعه فيستحسن ذلك والا تقطع قطعية أمام المفتاح حتى وقت مجىء مصالية الخط ترفع هذه القطعية وتبدل بقضيب كامل

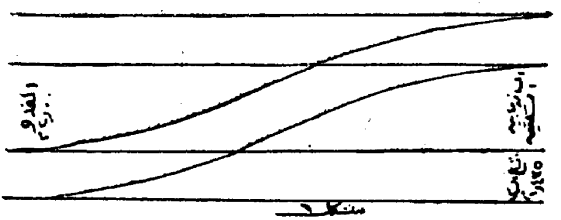
طول الفلنكة بالمتر	العرض بالمتر	السمك بالمتر
٢ و ٦٠	٠ و ٢٥	٠ و ١٥
٣ و ٠٠	٠ و ٣٠	٠ و ١٦
٣ و ٥٠	٠ و ٣٠	٠ و ١٦
٤	٠ و ٣٠	٠ و ١٦
٤ و ٥	٠ و ٣٠	١٦
٦	٠ و ٣٠	١٦
٦ و ٥	٠ و ٣٥	١٦

وزن أجزاء المفاتيح

نوع	فصيل ٤٧ ك			فنيول ٤ ك			فصول ٤٧ ك		
الوزن بالكيلوجرام	١/٨	١/١٠	١/١٤	١/٨	١/١٠	١/١٤	١/٨	١/١٠	١/١٤
الابرتيب	٢٠٨	٢٨٤	٢٨٤	٢٢٧	٤٥١	٤٥١	٢٤٤	٤٢٠	٤٢٠
قضيبي الجنب	٥٧٤	٦٤٩	٦٤٩	٦٥٦	٧١١	٧١١	٨٩٥	١٠٦٠	١٠٦٠
القطاعي	٢٤٤٢	٢٤٦٥	٤٨٠٠	٢٧٤٩	٢٧٩٥	٥٢٦٠	٢٤٢٠	٢٤٧٤	٤٩٢٥
التقاطع	٤٢٩	٥٦٥	٦٢٠	٤٧٠	٦١٩	٦٩٠	٥٩٠	٧٠٠	٧٧٠
قضيبي الجنب بالسوجه	٦٠٩	٧٧٤	٨٢٠	١١٧	٨٤٩	٩٠٧	٧٧٠	٨٩٠	١٠٤٠
المجموع	٥٢٤١	٥٨٢٧	٧٢٩٢	٥٨٤٩	٦٢٩٥	٧٩٨٩	٦٠٤٩	٦٥٥٤	٨٢١٥

الباب الخامس

التحاويل



التحويلة هى عبارة عن مفتاحين كاملين لتوصيل خطى الطالع بالنازل شكل ١

واذا كان الاتساع مابين السكتين يساوى ٢ متر فالتحويلة عبارة عن مفتاحين كاملين أى ان تقاطع المفتاح الاول تركب بجانب قضيب جنب معوجة المفتاح الثاني مباشرة وأما اذا زاد اتساع السكة عن ذلك فيحتاج الامر لتركيب قطاعى لتوصيل المفتاحين ببعضهما

الحالة الاولى ـ تحويلة الاتساع مابين السكتين أكبر من ٢ متر والاتساع منتظم وزاوية كلا من مفتاحيها متساوية

أولا ـ يجب معرفة طول التحويلة من ابتداء أول قضيب جنب المفتاح الامامي الى أول قضيب جنب المفتاح الآخر ليمكن معرفة مكان وضع كلا من المفتاحين (أ)

وطبعا يمكننا معرفة طول كل من المفتاحين من أول قضيب جنب المفتاح الى سن التقاطع من جدول ـ ٢ ـ من الباب الرابع .

ثانيا ـ يلزمنا معرفة المسافة مابين سنى التقاطع بالقانون الآتى :

م = المسافة مابين سنى التقاطع .

س = المسافة مابين السكتين بالسنتيمتر

ع = اتساع السكة = ٥ و ١٤٣ سم

$$م = \text{الزاوية} (س - ع) + \frac{س + ع}{٤ \text{ الزاوية}} \quad (أ)$$

∴ طول التحويلة جميعها = أ + أ١

مثال ١ ـ المسافة مابين السكتين = ٤٠ و ٢ متر وكلا من زوايتى التحويلة = $\frac{١}{١٠}$ فماطول المسافة التي بين سني التقاطع

الحل ـ $١٠ (٢٤٠ - ١٤٣٫٥) = \frac{٢٤٠ + ٥ و ١٤٣}{١٠ \times ٤} + ٩٦٥ = \frac{٣٨٣ و ٥}{٤٠}$

= ٩٦٥ + ٥٨٧٥ و ٩ = ٥٨٧٥ و ٩٧٤ سم

ثالثا ـ لمعرفة طول القطاعى . استعمل القانون الآتى

(س ـ الفدو ويساوى ٢٠٠ سم) الزاويه = طول القطاعي (أ ٢)

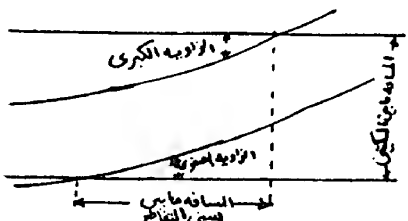
مثال ٢ . ماطول القطاعى اللازمه لوصل تحويله المسافه

ما بين السكتين = ٥٠ و ٢ متر وزاوية كلا من المفتاحين يساوى $\frac{1}{10}$

الحل ـ (٢٥٠ ـ ٢٠٠) × ١٠ = ٥٠ × ١٠ = ٥٠٠ سم

طول القطعيه تقريبا

الحالة الثانية ـ تحويله الاتساع ما بين السكتين اكبر من ٢ متر والاتساع منتظم وزاويتي التحويلة مختلفة



اولا ـ يلزم معرفة طول جميع التحويلة كما سبق (أ)

ثانيا ـ لمعرفة المسافة ما بين سنى التقاطع . استعمل القانون الآتي

$$\left\{\left(\frac{\text{٢} \times \text{الزاوية الصغرى} \times \text{الزاوية الكبرى}}{\text{الزاوية الكبرى} + \text{الزاوية الصغرى}}\right)(\text{س} - \text{ع} +\right.$$

$$\left.\left(\frac{\text{ع}}{\text{٢} \times \text{الزاوية الصغرى}}\right)\right\} \frac{\text{س}}{\text{الزاوية الصغرى}} \quad (\text{أ}\text{٣})$$

مثال ٣ المسافة ما بين السكتين = ٢٤٠ و٢ متر وزاويتي التحويلة = ١٠ ، ٨ فما طول سني التقاطع

$$\text{الحل} - \left\{ \left(\frac{٢ \times ٨ \times ١٠}{٨ + ١٠} \right) \right.$$

$$\left. \left(٢٤٠ - ١٤٣ \text{ و } ٥ + \frac{١٤٣ \text{ و } ٥}{٢ \times ٨ \times ٨} \right) \right\} - \frac{١٤٣ \text{ و } ٥}{٨}$$

$$= \frac{٨٠}{٩} \times ٦٢ \text{ و } ٩٧ - ١٨ = ٨٣١ \text{ سم} = ٣١ \text{ و } ٨ \text{ متر}$$

طول المسافة ما بين سني التقاطع

قانون آخر تقريبي - يمكن بواسطته معرفة مقدار طول سني التقاطع .

$$\text{متوسط الزاويتين (س - ع)} - \frac{\text{ع}}{\text{الزاوية الصغرى}} \quad (٤ \text{ ا})$$

حل المثال السابق ٩ (٢٤٠ — ٥ و ١٤٣) — $\frac{١٤٣ \text{ و } ٥}{٨}$

= ٥٠ و ٨ متر

ثالثا — لمعرفة أطوال القطاعي اللازمة . استعمل القانون الآتي :

$$\text{الخارج} = \frac{\text{المسافة مابين السكتين سم} - \text{القدر سم}}{٢}$$

الخارج × الزاوية الصغري = ٢

الخارج × الزاوية الكبرى = ٣

∴ طول القطعية = ٢ + ٣ = (أ ٥)

مثال ٤ ـ المسافة مابين السكتين = ٢٤٠ سم وزاويتى التحويلة ١٠ ، ٨ فما طول القطعية اللازمة لتوصيل مفتاحى التحويلة .

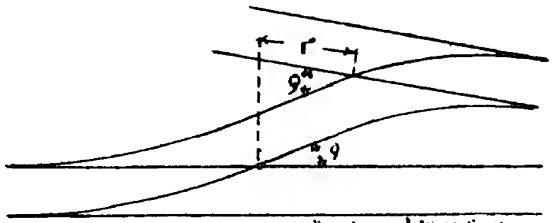
الحل ـ $\frac{٢٤٠ - ٢٠٠}{٢} = \frac{٤٠}{٢} = ٢٠$

٢٠ × ١٠ = ٢٠٠

٢٠ × ٨ = ١٦٠

∴ طول القطعية اللازمة = ٢٠٠ + ١٦٠ = ٣٦٠ سم تقريبا

الحالة الثالثة ـ تحويلة الاتساع مابين السكتين مختلف وزاوية كلا من مفتاحيها متساوية



زاويتي التقاطع متساويتان شكل ٣

أولا يلزم معرفة موضع كلا من المفتاحين بتركيب المفتاح الاول على احدى الخطين ومد مستقيم عموديا عليه من سن التقاطع على الشريط الآخر ثم نقيم عمودا على هذا الشريط ونأخذ المسافة ما بين سني التقاطعان المطلوبة وبعد ذلك ما علينا الا تركيب المفتاح الآخر مادام علم لنا مكان نقطة تقاطع المفتاح الثاني

ثانيا — لمعرفة المسافة ما بين سنى التقاطع . استعمل القانون (١ أ) وفقط المسافه مابين السكتين تساوى متوسط المسافتين

ثالثا — كيفية ايجاد طول القطاعي . استعمل القانون الآتى

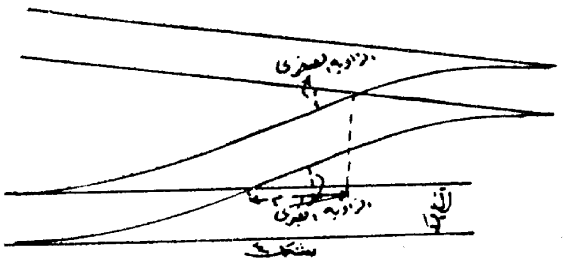
$$\frac{\text{متوسط المسافة ما بين السكتين سم} - \text{الفدو سم}}{٢} \times \text{الزاوية (٦ أ)}$$

مثال ٥ أوجد طول القطعية اللازمة لتحويلة زاوية $\frac{١}{١٠}$ والمسافة ما بين السكتين أحدهما ٢ متر والاخرى ٣٫٢٠ متر

$$\text{الحل} - \text{طول القطعية} = \frac{(٢٠٠ + ٣٢٠)}{٢} \times ١٠$$

$$= \frac{٢٦٠ - ٢٠٠}{٢} \times ١٠ = \frac{٦٠}{٢} \times ١٠ = ٣٠٠ \text{ سم تقريبا}$$

الحالة الرابعة : تحويلة الاتساع ما بين السكتين مختلف وكذلك زاويتي التحويلة أيضا مختلفة



شكل

أولا يلزم معرفة موضع كلا من المفتاحين بتركيب المفتاح الاول على احدى الخطين ومد مستقيم عموديا عليه من سن التقاطع على الشريط الآخر ثم نقيم عمودا على هذا الشريط ونأخذ المسافة ما بين سني التقاطعان المطلوبة وبعد ذلك ما علينا الا تركيب المفتاح الآخر مادام علم لنا مكان نقطة تقاطع المفتاح الثاني

ثانيا ـ لمعرفة المسافة ما بين سني التقاطع استعمل القانون الآتي :

$$\left(\text{متوسط المسافتان} - \frac{\text{متوسط المسافتان}}{2 \times \text{الزاوية الكبرى}^2} - ع\right)\left(\frac{1}{4 \times \text{الزاوية الصغرى}} + \text{الزاوية الصغرى}\right)(\text{ا ٧})$$

مثال ٦ ـ أوجد طول المسافة ما بين سني التقاطع لتحويله زاوية كلا منها ١٠ ، ٨ والمسافة ما بين السكتين = ٣٢٠ سم ، ٤٤٠ سم

$$\text{الحل} - \left(٣٨٠ - \frac{٣٨٠}{٢ \times ١٠ \times ١٠} - ٥و١٤٣\right)\left(٨ + \frac{1}{٨ \times ٤}\right)$$

= ٦ و ٢٣٤ × ٠٣ و ٨ = ٨٣٨ و ١٨٨٣ سم

= ٨٤ و ١٨ متر تقريبا

مثال ٧ — اوجد طول القطاعى اللازمه في المثال السابق

الحل — $\frac{٣٢٠ + ٤٤٠}{٢} = ٢٠٠$ $\quad \frac{٧٦٠}{٢} = ٢٠٠$ $\quad \frac{١٨٠}{٢} = ٩٠$

٩٠ × ١٠ = ٩٠٠ سم

٩٠ × ٨ = ٧٢٠ سم

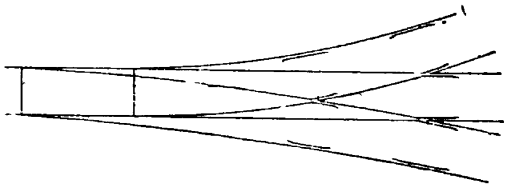
طول القطعيه = ٩٠٠ + ٧٢٠ = ٢٠و١٦ متر تقريبا

الباب السادس

المفتاح المزوز — يتكون من مفتاحين حيث تكون ابتداء أبر المفتاح الثاني تتبع أبر المفتاح الاول شكل ١

ويجب أن توجد مسافة بين سن ابرتي المفتاحين وينتج من وجود المفتاحين تقاطع ثالثة تقطع المفتاح الاول بالمفتاح الثاني وطبعا هذه التقاطع الزائدة تكون سببا فى وجود

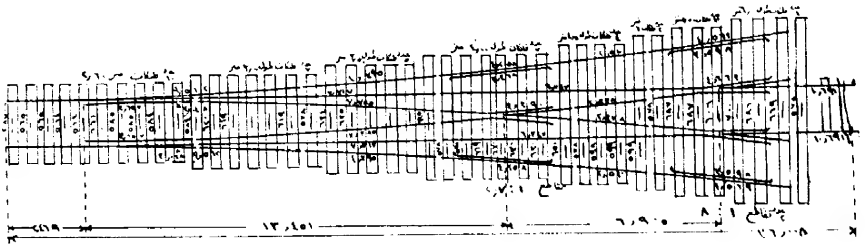
نقطة ضعف واستعمال المفتاح المجوز ـ هو لوصل خطوط المخازن بعضها ببعض ولا يستعمل الا ما كان ضروريا جدا لانشاء عدة مخازن لاشغال مساحة صغيرة من الارض ولا يجوز استعماله فى الخطوط الرئيسية



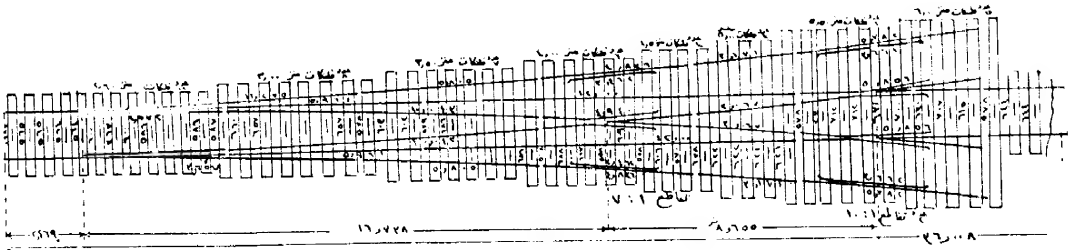
شكل ١

الثلاثة سكك Three Throw

تتكون الثلاثة سكك من مفتاحين ولكل منها ابرة على جانب منه ولا يصح تركيب الثلاثة سكك فى الخطوط الرئيسية ويمكن تركيبها فى المخازن المنشأة على مساحة محدودة حتى يمكن ايجاد أماكن الانتظار المطلوبة ولكن يجب اجتناب تركيبها كلما أمكن



شكل ٢ بين ثلاثة سكك زاوية ٨ ف ٤٧ ك

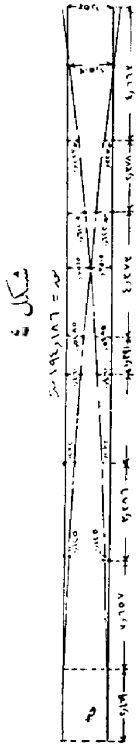


شكل ٣ بين ثلاثة سكك زاوية ١٠ ف ٤٧ ك

يلاحظ فى الشكلين ٢ ، ٣ أن كعب الابر جميعها يقعان بجانب بعض وفي بعض الاحيان يقعان على بعد مسافة فلنكة خشب من بعض . كذلك عند سن الابر يقعان على بعد مسافة فلنكة خشب من بعض وان الابرتين الكبيرة والصغيرة يتحركان ويعملان معا

كيفية تركيب الثلاثة سكك

شكل ٤ يبين كيفية تركيب الثلاثة سكك وزن ك ٤٧ ف زاوية ٨ وشكل ٥ لزاوية ١٠

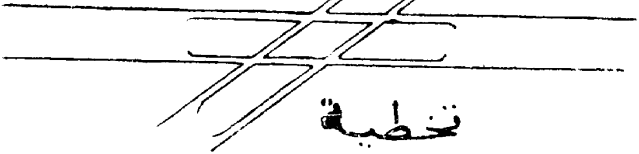


شكل ٤

شكل ٥

التخاطى - عبارة عن تقاطع سكة مع سكة شكل ٦ وكما هو موجود فى باب المفصلات و . Double junction وحينما يراد عمل مزلقان على التخاطى يجب أن يكون عموديا على الخط الرئيسى

ويجب ملاحظة التخاطى من وقت لآخر خصوصا عندما تكون فى منحنى فان سن التقاطع يتآكل . كذلك فخذى التقاطع وطبعا هذا ناتج لوجود الفراغ مابين التقاطعات ويستحسن عمل التخاطى ابتداء من زاوية ٨ فأكثر ويستثنى من ذلك الحالات الضرورية



شكل ٥

الباب السابع

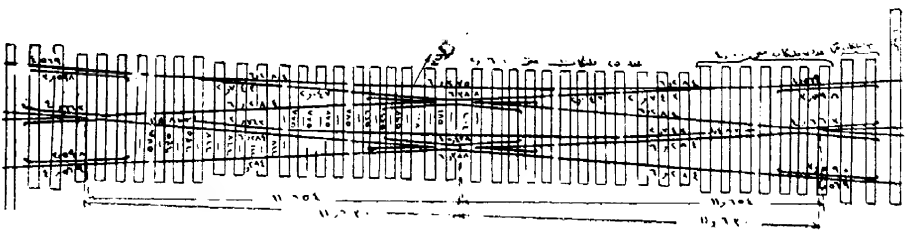
المفصلات

المفصلة المفرد - هي عبارة عن توصيل سكة بسكتين فى مكان تقاطع السكتين شكل ١ و ٢

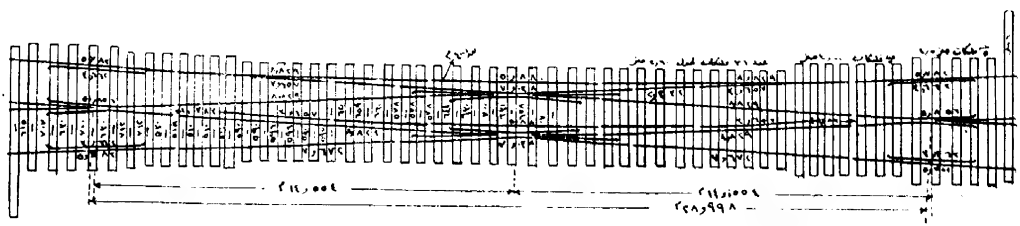
المفصلة المجوز - هى عبارة عن توصيل سكتين متقاطعتين فى كلتا الجهتين شكل ٣ ، ٤

ويجب اجتناب استعمال المفصلة المفرد فى الجهه المقابلة على الخط الرئيسي نظرا لصعوبة تحرك توصيلات الابر وكذلك نظرا للمنحنى الحاد للمفصلة

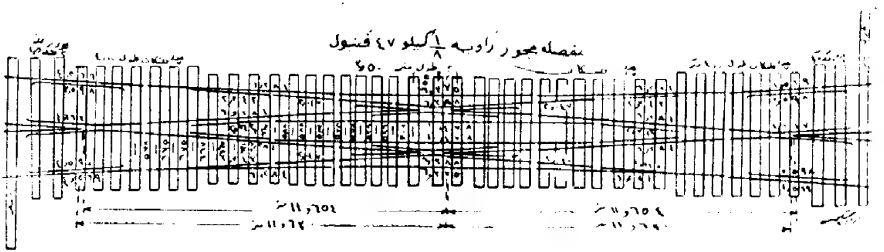
ويحسن استعمال التقاطعات المستقيمة فى المفصلات وكلما كانت زاوية التقاطع منفرجة كلما كان انشاء منحنى الابرة سهلا واذا كان الخط الرئيسى منحنيا يجب ان امكن جعل التقاطع القاطعة له منحنيا مثله وهذه تستعمل فى حالة وجود عدة مفصلات فى عدة خطوط رئيسية متوازية حيث تكون التقاطع ثابتة والمفصلات بمقاييس ثابتة والمفصلات الموجودة فى منحني داخلى يكون نصف قطرها أقل من المفصلات فى منحنى خارجى



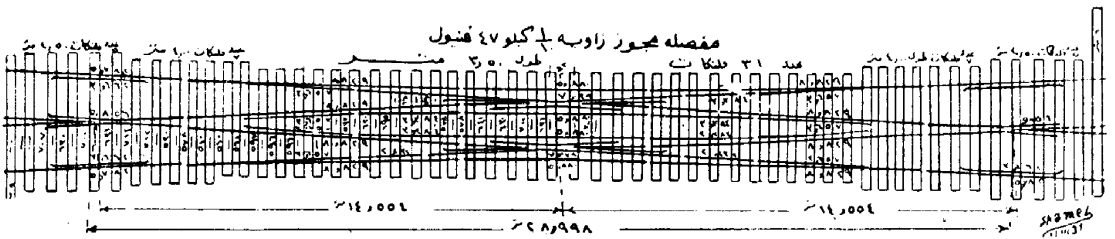
شكل ١ مفصلة مفردة ك ٤٧ ف زاوية ٨



شكل ٢ مفصلة مفردة ك ٤٧ ف زاوية ١٠



شكل ٣ مفصلة مجور ك ٤٧ ف زاوية ٨



شكل ٤ مفصلة مجوز ك ٤٧ ف زاوية ١٠

الباب الثامن

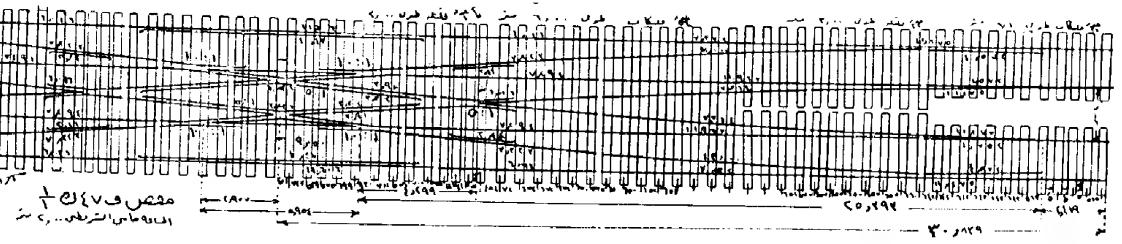
المقصات

المقص هو عبارة عن تحويلتين متقاطعتين لتسهيل نقل قطارات خط النازل بالطالع و بالعكس

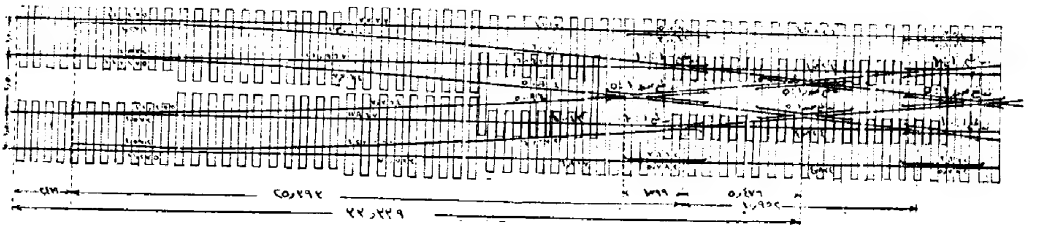
ويجب ان تكون جميع التقاطعات التى بالمقص مستقيمة لوجود منحنيين عكسيين بها شكل ١ و ٢

بيان الفلنكات اللازمة للمقصات زاوية ١ : ١٠

البيان الاتساع ٢ متر	البيان الاتساع ٢٫٥٠ متر	ابعاد الفلنك بالمتر
٤٤	١٠٦	٦٠ و ٢ × ٢٥ و ٠ × ١٥ و ٠
٤٥	٤٤	٠٠ و ٣ × ٣٠ و ٠ × ١٦ و ٠
—	٧٠	٥٠ و ٣ × ٣٠ و ٠ × ١٦ و ٠
٥٤	—	٦ × ٣٠ و ٠ × ١٦ و ٠
—	١١	٥ و ٦ × ٣٠ و ٠ × ١٦ و ٠



مقص ف ٤٧ ك زاوية ١٠ الاتساع مابين السكتين ٢ متر

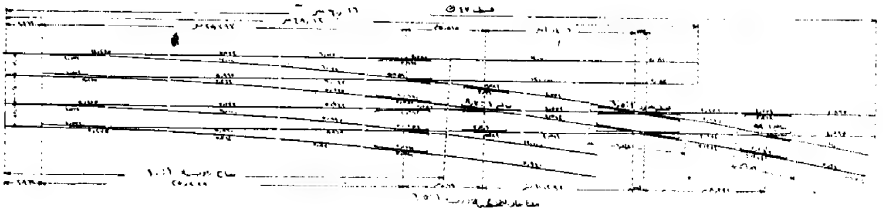


مقص ف ٤٧ ك زاوية ١٠ الاتساع مابين السكتين ٥ و ٢ متر

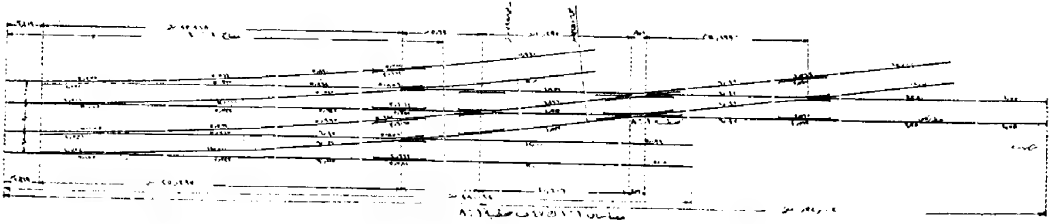
الباب التاسع

THE DOUBLE LINE JUNCTION

يركب هذا النوع فى المحطات الكبيرة وفائدته تسهيل وتقل بعض قطارات على أرصفة مختلفة فمثلا - نقل قطار من عند بلوك ٣ الزقازيق القادم من أبو كبير خط الطالع فينتقل على الخط النازل الطوالي المخالف ثم الى رصيف طالع خط بلبيس بعد أن يقطع الخط الطالع الرئيسى . ويجب ان تكون المنحنيات منفرجة ماأمكن خصوصا عند الابر و التقاطع بصرف النظر عما اذا كان المنحني قبلها حادا أى بقطر صغير ويجب أن تكون الخطوط عند نقطة تقاطع الخطين (التخطيه) مستقيمة بقدر الامكان ولايجوز أن تكون زاوية التقاطع أصغر من $\frac{1}{8}$ الا في حالات استثنائية . ويمكن جعل المنحنيات عند توصيل خطين متوازيين منفرجة بدون أى نقص فى زاوية التقاطع بأن نوسع المسافة مابين الخطين



شكل ١ مفتاحان ف ٤٧ زاوية ١٠ تخطية ١ : ٥ و٦

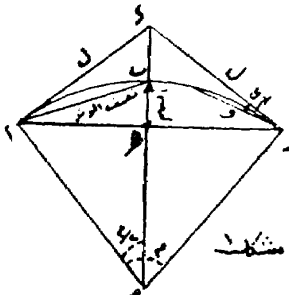


شكل ٢ مفتاحان ف ٤٧ زاوية ١٠ تخطية ١ : ٨

الباب العاشر

المنحنيات

كيفية رسم المنحنيات



أولا ـ نركز في نقطة م ونفتح البرجل نصف قطر = م أ ونرسم جزءاً من محيط الدائرة أ ب ح ويسمى طول المنحنى

ثانيا ـ نوصل أ إلى ح بخط مستقيم ويسمى بالوتر

ثالثا ـ الخط أ ب يسمى بنصف الوتر

رابعا ـ نقيم عمودا من نقطة أ ، ح حيث يصنع كل منهما زاوية قائمة مع نصف القطر أ م ، ح م ونمدهما حتى يتقابلا فى نقطة د فيكون أ د = د ح وكل منهما يسمي بمماس المنحنى ويرمز لها بحرف ل

خامسا ـ المسافة مابين ب ، ه تسمى بالسهم

سادسا ـ نقطة د تسمى بنقطة التقاطع

سابعا المسافة مابين ب ، د تسمي بالسهم الخارجى

ثامنا ـ ى = مقدار أى زاوية لأى وتر

تاسعا ـ و = طول أي وتر على المحيط

بعض قوانين لمعرفة أطوال المنحنيات

$$\text{طول المماس} = \text{نق}\left(\frac{\text{ظام}}{٢}\right)$$

$$\text{زاوية ى} = \frac{\text{٩ و ١٧١٨} \times \text{الوتر}}{\text{نق}}$$

$$\text{نق} = \text{طول المماس} \times \left(\frac{\text{ظام}}{٢}\right)$$

$$\text{د ب} = \text{ل}\left(\frac{\text{جتا د}}{٢}\right) + \text{نق}\left(\frac{\text{جتام}}{٢}\right) - \text{نق}$$

طول المنحنى = ٢٩٠٩ . . و . × نق × زاويةم بالدقائق

؟ $\frac{\text{ظا}\frac{م}{٢}}{\text{نق}} = \text{طول المماس}$

مثال ١ — مطلوب معرفة طول المماس وطول المنحنى وقيمة زاوية م لمنحنى نصف قطره = ٦٠٠ متر وزاوية د = ١٤٤°

الحل — زاوية م = ١٨٠° — ١٤٤° = ٣٦°

∴ $\frac{م}{٢} = \frac{٣٦}{٢} = ١٨°$

طول المماس = نق (ظا $\frac{م}{٢}$) = ٦٠٠ × ٠و٣٢٤٩

= ٩٤ و١٩٤ مترا المطلوب أولا

طول المنحني = ٦٠٠ × ٠و٠٠٠٢٩٠٩ × زاوية م بالدقائق

= ٠و١٧٤٥٤ × ١٩٢٠ = ١٢ و٣٣٥ مترا المطلوب ثانيا

$\frac{\text{ظا}\frac{م}{٢}}{} = \text{طول المماس} \div \text{نق}$

= ٩٤ و١٩٤ ÷ ٦٠٠ = ٠و٣٢٤٩

ملحوظة ؟ وبعد معرفة الزاوية $\frac{م}{٢}$ نضرب الزاوية × ٢ فيكون الناتج = مقدار زاوية م جميعها

ومن جداول الظلال = ١٨°

∴ زاوية م = ١٨ × ٢ = ٣٦° المطلوب ثالثاً

بعض قوانين خاصة بالمنحنيات يمكن بواسطتها معرفة المجهول منها

نمرة القانون	المطلوب	بمعلومية	القانون
١	ق	الوتر ، السهم	$\frac{(\text{نصف الوتر})^2}{2 \times \text{السهم}}$
٢	«	ل ، المسافة د ب	$\frac{\text{طول المماس}^2 - \text{المسافة د ب}^2}{2 \times \text{د ب}}$
٣	«	الوتر ، زاوية $\frac{\text{ق}}{2}$	نصف الوتر ÷ $\frac{\text{ظا ق}}{2}$
٤	«	ل ، زاوية $\frac{\text{ق}}{2}$	طول المماس ÷ $\frac{\text{ظا ق}}{2}$
٥	«	الوتر ، السهم	$\frac{\text{الوتر}^2}{8 \times \text{السهم}}$
٦	«	ل ، زاوية $\frac{\text{ق}}{2}$	طول المماس × $(\frac{\text{ظا ق}}{2})$

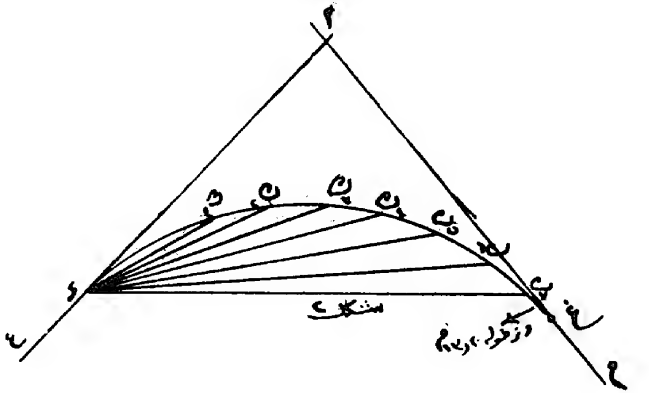
عمرة القانون	المطلوب	بمعلومية	القانون
٧	السهم	نق ، الوتر	$\text{نق} - \sqrt{(\text{نق} + \frac{\text{الوتر}}{٢})(\text{نق} - \frac{\text{الوتر}}{٢})}$
٨	»	» »	$(\text{نصف الوتر})^{٢} \div ٢\ \text{نق}$
٩	»	» »	$\frac{\text{الوتر}^{٢}}{٨ \times \text{نق}}$
١٠	»	نق ، ل	$\text{نق} - \frac{\text{نق}^{٢}}{\sqrt{\text{طول المماس}^{٢} + \text{نق}^{٢}}}$
١١	»	نق ، المسافة د ب	$(\text{نق} \times \text{المسافة د ب}) \div (\text{نق} + \text{المسافة د ب})$

مرة القانون	المطلوب	بمعلومية	القانون
١٢	الوتر	نق ، السهم	$\frac{\text{٢} \times \text{٢}}{\text{٢} \times \text{السهم} \times \text{نق}}$
١٣	«	« «	$\frac{\text{٢}}{\text{٨} \times \text{السهم} \times \text{نق}}$
١٤	طول المماس	نق ، زاوية $\frac{\text{د}}{\text{٢}}$	نق (ظا $\frac{\text{د}}{\text{٢}}$)
١٥	«	الوتر ، نق	$\frac{\text{الوتر} \times \text{نق}}{\text{(٢ نق + الوتر) (٢ نق − الوتر)}}$
١٦	المسافة د ب	زاوية $\frac{\text{د}}{\text{٢}}$ ، ل ، نق ، زاوية $\frac{\text{م}}{\text{٢}}$	ل (جتا $\frac{\text{د}}{\text{٢}}$) + نق (جتا $\frac{\text{م}}{\text{٢}}$) − نق

نمرة القانون	المطلوب	معلومية	القانون
١٧	المسافة د ب	ل ، نق	$\sqrt{\text{طول المماس}^{٢} + \text{نق}^{٢}} - \text{نق}$
١٨	المسافة د ب	نق ، السهم	$\frac{\text{نق} \times \text{السهم}}{\text{نق} - \text{السهم}}$
١٩	طول المنحني	زاوية م ، نق	٢٩٠٩... و. × نق × زاوية م بالدقائق
٢٠	« «	زاوية م ، نق	١٧٤٥. و. × نق × زاوية م بالدرجات
٢١	« «	« «	$٢ \text{ ط نق} \times \frac{\text{زاوية م}^{\circ}}{٣٦٠^{\circ}}$
؟ ٢٢	ظا $\frac{\text{ه}}{٢}$	ل ، نق	طول المماس ÷ نق

ملحوظة ؟ من جداول الظلال نبحث عن قيمة الدرجات للعدد الناتج ثم بعد ذلك نضرب الدرجات × ٢ فيكون الناتج = مقدار زاوية م .

كيفية تخطيط المنحنيات



شكل ٢ يبين ع د ، غ م مستقيمان يوصلان بينهما منحني

كيفية التخطيط — يلزم أن نثبت وتد خشب في نقطة د ، غ ونعتبر هذين النقطتين ثابتتين . ثم نصنع التوتوليت عند نقطة د حتى تضع ٣٦٠° على المماس د أ ع ونفرض بأن نصف القطر = ٨٠٠ متر

ثم نأخذ الوتر د $ك_{١}$ طوله = ٢٠ متر فتعطينا زاوية مقدارها ٠° ٤٢ ٥٨ ومقدار هذه الزوايا تعطي بواسطة

جداول ثابتة بالنسبة لانصاف الاقطار فيمكننا تعيين نقطة $ك_1$ فنثبت وتد خشب بها وبعد ذلك نأخذ من الجداول (١) لنصف هـذا القطر أوتادا مقدارها ٤٠ ، ٦٠ ، ٨٠ . . الخ فتعطينا الزوايا المقابلة لكل من هـذه الاوتاد فيمكننا تعيين نقط $ك_2$ ، $ك_3$ ، $ك_4$ بعد قراءة مقدار الزاوية لكل منها بواسطة التوتوليت ونقيس من $ك_1$ الى $ك_2$ مقدار ٢٠ متر وهكذا . ثم نفرض بانه عند نقطة $ك_7$ ، غ توجـد مسافة طولها ٢٠ و ١٣ متر فيلزم أن ننقل التوتوليت ونثبتها عنـد نقطة غ ونأخذ مقدار الزاوية التى تقابل نصف هذا الوتر ويساوى ٦٠ و ٦ متر ونثبت وتدا على هـذا البعد من نقطة غ فيتكون محور المنحني والجداول المستعملة لهذه الطريقة نمرة (١)

شرح جداول (١)

يمكننا معرفة مقدار الزاوية الموجودة بالجداول (١) بالقانون الآتي :

$$\text{مقدار الزاوية} = \frac{\text{الوتر} \times ١٧١٨ و ٩}{\text{نق}}$$

وطبعا كلما زاد طول الوتر . كلما زادت مقدار الزاوية

فلو فرضنا بان الوتر = واحد متر ونصف القطر = ٢٠٠ متر

فالناتج يكون دقائق وثواني لوتر طوله متر واحد لنصف هذا القطر وأصبحت نسبة ثابتة « وحدة » لنصف قطر ٢٠٠ متر

فلو فرضنا بان الوتر = ٢٠ متر وأردنا معرفة مقدار الزاوية ماعلينا الا ان نضرب الوحدة × ٢٠ وهكذا

مثال ذلك ـ نفرض نصف القطر = ٤٠٠ متر وطول الوتر = ٥٠ و ٩ متر ويراد معرفة مقدار الزاوية التي تصنعها مع المماس

الحل ـ قيمة الزاوية لوتر طوله واحد متر

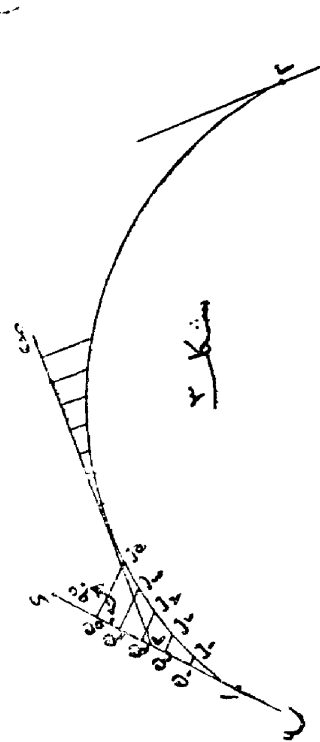
$$= \frac{١٧١٨٩}{١٠} \times \frac{١}{٤٠٠} = ٢٩٧٢ \text{ و } \bar{٤}$$

∴ مقدار الزاوية لوتر طوله ٥٠ و ٩ متر

$$= ٢٩٧٢ \text{ و } ٤ \times ٥٠ \text{ و } ٩ = ٨٢٣٤٠ \text{ و } \bar{٤٠}$$

$$= ٤٩ \quad \bar{٤٠} \quad ٠^{\circ}$$

الطريقة الثانية



شكل ٣ يبين ع أ ، غ م مماسان يوصل بينهما منحنيا

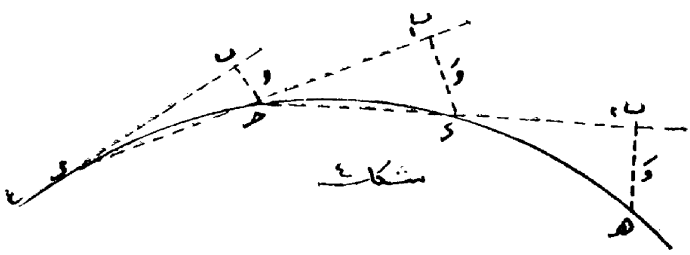
كيفية التخطيط

نفرض بان هذا المنحنى نصف قطره ٨٠٠ متر ويراد تخطيطه

العمل: نمد خط مستقيم من ماس ع أ الى نقطة د ونأخذ مسافات متساوية على هذا الماس ك١ ، ك٢ ، ك٣ ، ك٤ ، ك٥ وهذا المقدار يعطى لنا بوسطة جداول (٢) ونقيم أعمدة من هذه النقط تصنع مع الخط أ د زاوية قائمة ثم نقيس أبعادا ثابتة على هذه

الاعمدة وتعطى لنا من جداول (٢) أيضا وتكون متناسبة بالنسبة للابعاد $ك_1$ ، $ك_2$: الخ ثم نأخذ البعد ا م على المماس ع ا د ويعطى لنا أيضا من جداول ٢ ـ ونصل م الى ب ° ونمده الى ص ونجري العمل هكذا الى أن يتم تخطيط المنحنى وهذه الطريقة مستعملة بكثرة وسهلة

الطريقة الثالثة بواسطة الاحداثيات



شكل ٤

نفرض بان نصف قطر هذا المنحنى = ٨٠٠ متر ويراد تخطيطه .

العمل : نمد خط مستقيم على استقامة ع د الى ب ونفرض أن طوله من د الى ب = ٢٠ متر ثم نقيم عمود ب ح ونأخذ

مقدار الاحدائي ومن جداول (٣) ثم نمد خط يمر من نقطة د الى حـ الى $ب_1$ بحيث نأخذ بعدا على هذا المستقيم من نقطة حـ الي $ب_1$ = ٢٠ متر أى مساويا د ب ثم نقيم عمودا من $ب_1$ ونأخذ مقدار الاحدائى وَ . يساوي ضعف الاحدائى الاول ثم نمد مستقيم من حـ مارا بنقطة د الى $ب_2$ بحيث نأخذ بعدا على هذا المستقيم من عند نقطة د الى $ب_2$ = ٢٠ متر أى مساويا د ب ونأخذ مقدار الاحدائي وَ . يساوى الاحدائي الثانى وجميع الاحدائيات التى تلى الاول تكون ضعفها وهكذا الى أن يتم تخطيط المنحني

شرح جداول (٣)

$$\text{الاحدائي و} = \frac{\text{مربع طول المماس}}{\text{٢} \times \text{نق}}$$

$$\text{الاحدائي وَ} = \frac{\text{مربع طول المماس}}{\text{نق}}$$

جداول التخطيط

جداول نمرة -١-

البعد عن نقطة الأول	مقدار الزاوية لأقرب ثانية	مقدار الزاوية لأقرب ثانية	البعد عن نقطة الأول
متر	الزاوية	الزاوية	متر
١٠	٥٧ ٤٥ ١	١ ٤٥ ٥٧	١٠
٢٠	٥٤ ٥١ ٢	٢ ٥١ ٥٤	٢٠
٣٠	٥٢ ٥٧ ٤	٤ ٥٧ ٥٢	٣٠
٤٠	٤٩ ٤٣ ٥	٥ ٤٣ ٤٩	٤٠
٥٠	٤٧ ٢٩ ٧	٧ ٢٩ ٤٧	٥٠
٦٠	٤٤ ١٥ ٨	٨ ١٥ ٤٤	٦٠
٧٠	٤٢ ٠١ ٩	٩ ٠١ ٤٢	٧٠
٨٠	٣٩ ٤٧ ١١	١١ ٤٧ ٣٩	٨٠
٩٠	٣٧ ٣٣ ١٢	١٢ ٣٣ ٣٧	٩٠
١٠٠	٣٤ ٢٠ ١٤	١٤ ٢٠ ٣٤	١٠٠
١١٠	٣٢ ٠٧ ١٥	١٥ ٠٧ ٣٢	١١٠
١٢٠	٢٩ ٥٤ ١٧	١٧ ٥٤ ٢٩	١٢٠
١٣٠	٢٧ ٤١ ١٨	١٨ ٤١ ٢٧	١٣٠
١٤٠	٢٥ ٢٨ ٢٠	٢٠ ٢٨ ٢٥	١٤٠
١٥٠	٢٢ ١٥ ٢١	٢١ ١٥ ٢٢	١٥٠
١٦٠	٢٠ ٠٢ ٢٣	٢٣ ٠٢ ٢٠	١٦٠
١٧٠	١٧ ٤٩ ٢٤	٢٤ ٤٩ ١٧	١٧٠
١٨٠	١٥ ٣٦ ٢٦	٢٦ ٣٦ ١٥	١٨٠
١٩٠	١٣ ٢٣ ٢٧	٢٧ ٢٣ ١٣	١٩٠
٢٠٠	١٠ ١٠ ٢٩	٢٩ ١٠ ١٠	٢٠٠
٢١٠	٠٧ ٥٧ ٣٠	٣٠ ٥٧ ٠٧	٢١٠
٢٢٠	٠٥ ٤٤ ٣٢	٣٢ ٤٤ ٠٥	٢٢٠
٢٣٠	٠٢ ٣١ ٣٣	٣٣ ٣١ ٠٢	٢٣٠
٢٤٠	٠٠ ١٨ ٣٥	٣٥ ١٨ ٠٠	٢٤٠
٢٥٠	٥٧ ٠٥ ٣٦	٣٦ ٠٥ ٥٧	٢٥٠
٢٦٠	٥٤ ٥٢ ٣٨	٣٨ ٥٢ ٥٤	٢٦٠
٢٧٠	٥٢ ٣٩ ٣٩	٣٩ ٣٩ ٥٢	٢٧٠
٢٨٠	٤٩ ٢٦ ٤١	٤١ ٢٦ ٤٩	٢٨٠
٢٩٠	٤٧ ١٣ ٤٢	٤٢ ١٣ ٤٧	٢٩٠
٣٠٠	٤٤ ٠٠ ٤٤	٤٤ ٠٠ ٤٤	٣٠٠
٣١٠	٤١ ٤٧ ٤٥	٤٥ ٤٧ ٤١	٣١٠
٣٢٠	٣٩ ٣٤ ٤٧	٤٧ ٣٤ ٣٩	٣٢٠
٣٣٠	٣٧ ٢١ ٤٨	٤٨ ٢١ ٣٧	٣٣٠
٣٤٠	٣٤ ٠٨ ٥٠	٥٠ ٠٨ ٣٤	٣٤٠
٣٥٠	٣١ ٥٥ ٥١	٥١ ٥٥ ٣١	٣٥٠
٣٦٠	٢٩ ٤٢ ٥٣	٥٣ ٤٢ ٢٩	٣٦٠
٣٧٠	٢٧ ٢٩ ٥٤	٥٤ ٢٩ ٢٧	٣٧٠
٣٨٠	٢٤ ١٦ ٥٦	٥٦ ١٦ ٢٤	٣٨٠
٣٩٠	٢٢ ٠٣ ٥٧	٥٧ ٠٣ ٢٢	٣٩٠
٤٠٠	١٩ ٥٠ ٥٩	٥٩ ٥٠ ١٩	٤٠٠
٤١٠	١٧ ٣٧ ٦٠	٦٠ ٣٧ ١٧	٤١٠
٤٢٠	١٥ ٢٤ ٦٢	٦٢ ٢٤ ١٥	٤٢٠
٤٣٠	١٢ ١١ ٦٣	٦٣ ١١ ١٢	٤٣٠
٤٤٠	٠٩ ٥٨ ٦٥	٦٥ ٥٨ ٠٩	٤٤٠
٤٥٠	٠٧ ٤٥ ٦٦	٦٦ ٤٥ ٠٧	٤٥٠
٤٦٠	٠٥ ٣٢ ٦٨	٦٨ ٣٢ ٠٥	٤٦٠
٤٨٠	٠٠ ٠٦ ٧١	٧١ ٠٦ ٠٠	٤٨٠

نصف القطر مقدار الزاوية لأقرب ثانية واحد = ٥٧٫٢٩٦ متر		نصف القطر مقدار الزاوية لأقرب ثانية واحد = ٥٧٫٢٩٦ متر	
الزاوية	الوتر	الزاوية	الوتر
٥	متر	٥	متر
٢٨ ٢٢	٢٠	٥٧ ١٧	١٠
٢٨ ٢٩	٤٠	٥٦ ٥٩	٢٠
٢٨ ٣٥	٦٠	٥٦ ٤١	٣٠
٢٨ ٤٢	٨٠	٥٦ ٢٣	٤٠
٢٨ ٤٨	١٠٠	٥٦ ٠٥	٥٠
٢٨ ٥٥	١٢٠	٥٥ ٤٧	٦٠
٢٩ ٠١	١٤٠	٥٥ ٢٩	٧٠
٢٩ ٠٨	١٦٠	٥٥ ١١	٨٠
٢٩ ١٤	١٨٠	٥٤ ٥٣	٩٠
٢٩ ٢١	٢٠٠	٥٤ ٣٥	١٠٠
٢٩ ٢٧	٢٢٠	٥٤ ١٧	١١٠
٢٩ ٣٤	٢٤٠	٥٣ ٥٩	١٢٠
٢٩ ٤٠	٢٦٠	٥٣ ٤١	١٣٠
٢٩ ٤٧	٢٨٠	٥٣ ٢٣	١٤٠
٢٩ ٥٣	٣٠٠	٥٣ ٠٥	١٥٠
٣٠ ٠٠	٣٢٠	٥٢ ٤٧	١٦٠
٣٠ ٠٦	٣٤٠	٥٢ ٢٩	١٧٠
٣٠ ١٣	٣٦٠	٥٢ ١١	١٨٠
٣٠ ١٩	٣٨٠	٥١ ٥٣	١٩٠
٣٠ ٢٥	٤٠٠	٥١ ٣٥	٢٠٠
٣٠ ٣٢	٤٢٠	٥١ ١٧	٢١٠
٣٠ ٣٨	٤٤٠	٥٠ ٥٩	٢٢٠
٣٠ ٤٤	٤٦٠	٥٠ ٤١	٢٣٠
٣٠ ٥١	٤٨٠	٥٠ ٢٣	٢٤٠
٣٠ ٥٧	٥٠٠	٥٠ ٠٥	٢٥٠
٣١ ٠٣	٥٢٠	٤٩ ٤٧	٢٦٠
٣١ ١٠	٥٤٠	٤٩ ٢٩	٢٧٠
٣١ ١٦	٥٦٠	٤٩ ١١	٢٨٠
٣١ ٢٢	٥٨٠	٤٨ ٥٣	٢٩٠
٣١ ٢٩	٦٠٠	٤٨ ٣٥	٣٠٠
٣١ ٣٥	٦٢٠	٤٨ ١٧	٣١٠
٣١ ٤١	٦٤٠	٤٧ ٥٩	٣٢٠
٣١ ٤٨	٦٦٠	٤٧ ٤١	٣٣٠
٣١ ٥٤	٦٨٠	٤٧ ٢٣	٣٤٠
٣٢ ٠٠	٧٠٠	٤٧ ٠٥	٣٥٠
٣٢ ٠٦	٧٢٠	٤٦ ٤٧	٣٦٠
٣٢ ١٣	٧٤٠	٤٦ ٢٩	٣٧٠
٣٢ ١٩	٧٦٠	٤٦ ١١	٣٨٠
٣٢ ٢٥	٧٨٠	٤٥ ٥٣	٣٩٠
٣٢ ٣٢	٨٠٠	٤٥ ٣٥	٤٠٠

جداول نمرة -٢-

المسافة على الماس	الانحدار الرأسي	المسافة على الماس	الانحدار الرأسي	المسافة على الماس	الانحدار الرأسي
١٠	٠٫٥٠	١٠	٠٫٥٠	١٠	٠٫٥٠
٢٠	١٫٠٠	٢٠	٠٫٨٠	٢٠	٠٫٧٠
٣٠	١٫٢٥	٣٠	١٫٠٠	٣٠	٠٫٩٠
٤٠	١٫٤٠	٤٠	١٫١٥	٤٠	١٫٠٥
٥٠	١٫٥٠	٥٠	١٫٢٥	٥٠	١٫١٥
٦٠	١٫٦٠	٦٠	١٫٣٥	٦٠	١٫٢٥
٧٠	١٫٧٠	٧٠	١٫٤٥	٧٠	١٫٣٥
٨٠	١٫٨٠	٨٠	١٫٥٠	٨٠	١٫٤٥
٩٠	١٫٩٠	٩٠	١٫٦٠	٩٠	١٫٥٠
١٠٠	٢٫٠٠	١٠٠	١٫٧٠	١٠٠	١٫٦٠
المسافة م١ = ٥٢٫١٣ متر		المسافة م١ = ٥١٫٢٩ متر		المسافة م١ = ٥٠٫٠٠ متر	

جداول نمرة -١-

نصف القطر = ٤٠٠ متر
مقدار الزاوية لوتر طوله متر واحد = ٢٩٧٢ر٤

الوتر	الزاوية		
متر	″	′	°
٢٠	٥٧	٢٥	١
٤٠	٥٣	٥١	٢
٦٠	٥٠	١٧	٤
٨٠	٤٦	٤٣	٥
١٠٠	٤٣	٩	٧
١٢٠	٣٩	٣٥	٨
١٤٠	٣٦	١	١٠
١٦٠	٣٣	٢٧	١١
١٨٠	٢٩	٥٣	١٢
٢٠٠	٢٦	١٩	١٤
٢٢٠	٢٣	٤٥	١٥
٢٤٠	١٩	١١	١٧
٢٦٠	١٦	٣٧	١٨
٢٨٠	١٢	٣	٢٠
٣٠٠	٩	٢٩	٢١
٣٢٠	٦	٥٥	٢٢
٣٤٠	٢	٢١	٢٤
٣٦٠	٥٩	٤٦	٢٥
٣٨٠	٥٥	١٢	٢٧
٤٠٠	٥٢	٣٨	٢٨
٤٢٠	٤٩	٤	٣٠
٤٤٠	٤٥	٣٠	٣١
٤٦٠	٤٢	٥٦	٣٢
٤٨٠	٣٨	٢٢	٣٤
٥٠٠	٣٥	٤٨	٣٥

نصف القطر = ٣٥٠ متر
مقدار الزاوية لوتر طوله متر واحد = ٣٠٨١٩٧

الوتر	الزاوية		
متر	″	′	°
٢٠	٢٣	١٦	١
٤٠	٤٦	٣٢	٢
٦٠	٩	٤٩	٣
٨٠	٣٢	٥	٥
١٠٠	٥٥	٢١	٦
١٢٠	١٩	٣٨	٧
١٤٠	٤٣	٥٤	٨
١٦٠	٧	١١	١٠
١٨٠	٣١	٢٧	١١
٢٠٠	٥٥	٤٣	١٢
٢٢٠	١٨	٠	١٤
٢٤٠	٤١	١٦	١٥
٢٦٠	٤	٣٣	١٦
٢٨٠	٢٧	٤٩	١٧
٣٠٠	٥٠	٥	١٩
٣٢٠	١٤	٢٢	٢٠
٣٤٠	٣٨	٣٨	٢١
٣٦٠	٢	٥٥	٢٢
٣٨٠	٢٦	١١	٢٤
٤٠٠	٥٠	٢٧	٢٥
٤٢٠	١٣	٤٤	٢٦
٤٤٠	٣٦	٠	٢٨
٤٦٠	٥٩	١٦	٢٩
٤٨٠	٢٢	٣٣	٣٠
٥٠٠	٤٥	٤٩	٣١

نصف القطر = ٥٠٠ متر
مقدار الزاوية لوتر طوله متر واحد = ٣٠٤٣٧٨

الوتر	الزاوية		
متر	″	′	°
٢٠	٤٥	٨	١
٤٠	٣١	١٧	٢
٦٠	١٦	٢٦	٣
٨٠	٢	٣٥	٤
١٠٠	٤٧	٤٣	٥
١٢٠	٣٢	٥٢	٦
١٤٠	١٨	١	٨
١٦٠	٣	١٠	٩
١٨٠	٤٩	١٨	١
٢٠٠	٣٤	٢٧	١١
٢٢٠	١٩	٣٦	١٢
٢٤٠	٥	٤٥	١٣
٢٦٠	٥٠	٥٣	١٤
٢٨٠	٣٦	٢	١٦
٣٠٠	٢١	١١	١٧
٣٢٠	٦	٢٠	١٨
٣٤٠	٥٢	٢٨	١٩
٣٦٠	٣٧	٣٧	٢٠
٣٨٠	٢٣	٤٦	٢١
٤٠٠	٨	٥٥	٢٢
٤٢٠	٥٣	٣	٢٤
٤٤٠	٣٩	١٢	٢٥
٤٦٠	٢٤	٢١	٢٦
٤٨٠	١٠	٣٠	٢٧
٥٠٠	٥٥	٣٨	٢٨

نصف القطر = ٥٥ متر
مقدار الزاوية لوتر طوله متر واحد = ٣٠١٢٥٢

الوتر	الزاوية		
متر	″	′	°
٢٠	٣٠	٢	١
٤٠	٠	٥	٢
٦٠	٣٠	٧	٣
٨٠	٠	١٠	٤
١٠٠	٣٠	١٢	٥
١٢٠	٠	١٥	٦
١٤٠	٣٠	١٧	٧
١٦٠	٠	٢٠	٨
١٨٠	٣٠	٢٢	٩
٢٠٠	٠	٢٥	١٠
٢٢٠	٣٠	٢٧	١١
٢٤٠	٠	٣	١٢
٢٦٠	٣٠	٣٢	١٣
٢٨٠	٠	٣٥	١٤
٣٠٠	٣٠	٣٧	١٥
٣٢٠	٠	١٤	١٦
٣٤٠	٣٠	٤٢	١٧
٣٦٠	٠	٤٥	١٨
٣٨٠	٣٠	٤٧	١٩
٤٠٠	٠	٥٠	٢٠
٤٢٠	٣٠	٥٢	٢١
٤٤٠	٠	٥٥	٢٢
٤٦٠	٣٠	٥٧	٢٣
٤٨٠	٠	٠	٢٥
٥٠٠	٣٠	٢	٢٦

جداول نمرة -٢-

المسافة على المماس	الاحداث الرأسي
٢٠	٠٫٥٠
٤٠	٢٫٠٠
٦٠	٤٫٥٠
٨٠	٨٫٠٠
١٠٠	١٢٫٥٠

المسافة أم = ٥٠٫٧٩ متر

المسافة على المماس	الاحداث الرأسي
٢٠	٠٫٤٤
٤٠	١٫٧٧
٦٠	٤٫٠٠
٨٠	٧٫١١
١٠٠	١١٫١١

المسافة أم = ٥٠٫٦٢ متر

المسافة على المماس	الاحداث الرأسي
٢٠	٠٫٤٠
٤٠	١٫٦٠
٦٠	٣٫٦٠
٨٠	٦٫٤٠
١٠٠	١٠٫٠٠

المسافة أم = ٥٠٫٥٠ متر

المسافة على المماس	الاحداث الرأسي
٢٠	٠٫٣٦
٤٠	١٫٤٥
٦٠	٣٫٢٧
٨٠	٥٫٨١
١٠٠	٩٫٠٩

المسافة أم = ٥٠٫٤١ متر

جداول نمرة -١-

نصف القطر = ٦٠٠ متر
مقدار الزاوية لوتر طوله متر
واحد = ٢٫٨٦٤٨

الوتر	الزاوية ″	′	°
متر			
٢٠	١٨	٥٧	٠
٤٠	٣٦	٥٤	١
٦٠	٥٤	٥١	٢
٨٠	١٢	٤٩	٣
١٠٠	٣٠	٤٦	٤
١٢٠	٤٨	٤٣	٥
١٤٠	٦	٤١	٦
١٦٠	٢٤	٣٨	٧
١٨٠	٤٢	٣٥	٨
٢٠٠	٠	٣٣	٩
٢٢٠	١٨	٣٠	١٠
٢٤٠	٣٦	٢٧	١١
٢٦٠	٥٤	٢٤	١٢
٢٨٠	١٢	٢٢	١٣
٣٠٠	٣٠	١٩	١٤
٣٢٠	٤٨	١٦	١٥
٣٤٠	٦	١٤	١٦
٣٦٠	٢٤	١١	١٧
٣٨٠	٤٢	٨	١٨
٤٠٠	٠	٦	١٩
٤٢٠	١٨	٣	٢٠
٤٤٠	٣٦	٠	٢١
٤٦٠	٥٤	٥٧	٢١
٤٨٠	١٢	٥٥	٢٢
٥٠٠	٣٠	٥٢	٢٣

نصف القطر = ٦٥٠ متر
مقدار الزاوية لوتر طوله متر
واحد = ٢٫٦٤٤٤

الوتر	الزاوية ″	′	°
متر			
٢٠	٥٣	٥٢	٠
٤٠	٤٦	٤٥	١
٦٠	٣٩	٣٨	٢
٨٠	٣٢	٣١	٣
١٠٠	٢٥	٢٤	٤
١٢٠	١٨	١٧	٥
١٤٠	١١	١٠	٦
١٦٠	٤	٣	٧
١٨٠	٥٧	٥٥	٧
٢٠٠	٥٠	٤٨	٨
٢٢٠	٤٣	٤١	٩
٢٤٠	٣٦	٣٤	١٠
٢٦٠	٢٩	٢٧	١١
٢٨٠	٢٢	٢٠	١٢
٣٠٠	١٥	١٣	١٣
٣٢٠	٨	٦	١٤
٣٤٠	١	٥٩	١٤
٣٦٠	٥٤	٥١	١٥
٣٨٠	٥٧	٤٤	١٦
٤٠٠	٤٠	٣٧	١٧
٤٢٠	٣٣	٣٠	١٨
٤٤٠	٢٦	٢٤	١٩
٤٦٠	١٩	١٦	٢٠
٤٨٠	١٢	٩	٢١
٥٠٠	٥	٢	٢٢

نصف القطر = ٧٠٠ متر
مقدار الزاوية لوتر طوله متر
واحد = ٢٫٤٥٥٦

الوتر	الزاوية ″	′	°
متر			
٢٠	٧	٤٩	٠
٤٠	١٤	٣٨	١
٦٠	٢١	٢٧	٢
٨٠	٢٨	١٦	٣
١٠٠	٣٥	٥	٤
١٢٠	٤١	٥٤	٤
١٤٠	٤٧	٤٣	٥
١٦٠	٥٣	٣٢	٦
١٨٠	٥٩	٢١	٧
٢٠٠	٥	١١	٨
٢٢٠	١٢	٠	٩
٢٤٠	١٩	٤٩	٩
٢٦٠	٢٦	٣٨	١٠
٢٨٠	٣٣	٢٧	١١
٣٠٠	٤٠	١٦	١٢
٣٢٠	٤٦	٥	١٣
٣٤٠	٥٢	٥٤	١٣
٣٦٠	٥٨	٤٣	١٤
٣٨٠	٤	٣٣	١٥
٤٠٠	١٠	٢٢	١٦
٤٢٠	١٧	١١	١٧
٤٤٠	٢٤	٠	١٨
٤٦٠	٣١	٤٩	١٨
٤٨٠	٣٨	٣٨	١٩
٥٠٠	٤٥	٤٧	٢٠

نصف القطر = ٧٥٠ متر
مقدار الزاوية لوتر طوله متر
واحد = ٢٫٢٩١٨

الوتر	الزاوية ″	′	°
متر			
٢٠	٥٠	٤٥	٠
٤٠	٤٠	٣١	١
٦٠	٣٠	١٧	٢
٨٠	٢٠	٣	٣
١٠٠	١٠	٤٩	٣
١٢٠	٠	٣٥	٤
١٤٠	٥٠	٢٠	٥
١٦٠	٤٠	٦	٦
١٨٠	٣٠	٥٢	٦
٢٠٠	٢٠	٣٨	٧
٢٢٠	١٠	٢٤	٨
٢٤٠	٠	١٠	٩
٢٦٠	٥٠	٥٥	٩
٢٨٠	٤٠	٤١	١٠
٣٠٠	٣٠	٢٧	١١
٣٢٠	٢٠	١٣	١٢
٣٤٠	١٠	٥٩	١٢
٣٦٠	٠	٤٥	١٣
٣٨٠	٥٠	٣٠	١٤
٤٠٠	٤٠	١٦	١٥
٤٢٠	٣٠	٢	١٦
٤٤٠	٢٠	٤٨	١٦
٤٦٠	١٠	٣٤	١٧
٤٨٠	٠	٢٠	١٨
٥٠٠	٥	٥	١٩

جداول نمرة -٢-

المسافة على المماس	الإحداث الرأسي
٢٠	٠٫٣٣
٤٠	١٫٣٣
٦٠	٣٫٠٠
٨٠	٥٫٣٣
١٠٠	٨٫٣٣

المسافة أم = ٥٠٫٣٥ متر

المسافة على المماس	الإحداث الرأسي
٢٠	٠٫٣٠
٤٠	١٫٢٣
٦٠	٢٫٧٧
٨٠	٤٫٩٢
١٠٠	٧٫٦٩

المسافة أم = ٥٠٫٢٩ متر

المسافة على المماس	الإحداث الرأسي
٢٠	٠٫٢٩
٤٠	١٫١٤
٦٠	٢٫٥٧
٨٠	٤٫٥٧
١٠٠	٧٫١٤

المسافة أم = ٥٠٫٢٥ متر

المسافة على المماس	الإحداث الرأسي
٢٠	٠٫٢٦
٤٠	١٫٠٦
٦٠	٢٫٤٠
٨٠	٤٫٢٦
١٠٠	٦٫٦٦

المسافة أم = ٥٠٫٢٢ متر

الابعاد بالمتر

جداول نمرة -١-

نصف القطر = ٨٠٠ متر
مقدار الزاوية لوترطوله متر
واحد = ٢ر١٤٨٦

الوتر	الزاوية		
	″	′	°
متر			
٢٠	٥٨	٤٢	٠
٤٠	٥٦	٢٥	١
٦٠	٥٤	٨	٢
٨٠	٥٢	٥١	٢
١٠٠	٥٠	٣٤	٣
١٢٠	٤٨	١٧	٤
١٤٠	٤٦	٠	٥
١٦٠	٤٤	٤٣	٥
١٨٠	٤٢	٢٦	٦
٢٠٠	٤٠	٩	٧
٢٢٠	٣٨	٥٢	٧
٢٤٠	٣٦	٣٥	٨
٢٦٠	٣٤	١٨	٩
٢٨٠	٣٢	١	١٠
٣٠٠	٣٠	٤٤	١٠
٣٢٠	٢٨	٢٧	١١
٣٤٠	٢٦	١٠	١٢
٣٦٠	٢٤	٥٣	١٢
٣٨٠	٢٢	٣٦	١٣
٤٠٠	٢٠	١٩	١٤
٤٢٠	١٨	٢	١٥
٤٤٠	١٦	٤٥	١٥
٤٦٠	١٤	٢٨	١٦
٤٨٠	١٢	١١	١٧
٥٠٠	١٠	٥٤	١٧

نصف القطر = ٨٥٠ متر
مقدار الزاوية لوترطوله متر
واحد = ٢ر٠٢٢٣

الوتر	الزاوية		
	″	′	°
متر			
٢٠	٢٧	٤٠	٠
٤٠	٥٤	٢٠	١
٦٠	٢١	١	٢
٨٠	٤٨	٤١	٢
١٠٠	١٥	٢٢	٣
١٢٠	٤٢	٢	٤
١٤٠	٩	٤٣	٤
١٦٠	٣٦	٢٣	٥
١٨٠	٣	٤	٦
٢٠٠	٣٠	٤٤	٦
٢٢٠	٥٧	٢٤	٧
٢٤٠	٢٤	٥	٨
٢٦٠	٥١	٤٥	٨
٢٨٠	١٨	٢٦	٩
٣٠٠	٤٥	٦	١٠
٣٢٠	١٢	٤٧	١٠
٣٤٠	٣٩	٢٧	١١
٣٦٠	٦	٨	١٢
٣٨٠	٣٣	٤٨	١٢
٤٠٠	٠	٢٩	١٣
٤٢٠	٢٧	٩	١٤
٤٤٠	٥٤	٤٩	١٤
٤٦٠	٢١	٣٠	١٥
٤٨٠	٤٨	١٠	١٦
٥٠٠	١٥	٥١	١٦

نصف القطر = ٩٠٠ متر
مقدار الزاوية لوترطوله متر
واحد = ١ر٩٠٩٩

الوتر	الزاوية		
	″	′	°
متر			
٢٠	١٢	٣٨	٠
٤٠	٢٤	١٦	١
٦٠	٣٥	٥٤	١
٨٠	٤٧	٣٢	٢
١٠٠	٥٩	١٠	٣
١٢٠	١٠	٤٩	٣
١٤٠	٢٣	٢٧	٤
١٦٠	٣٤	٥	٥
١٨٠	٤٦	٤٣	٥
٢٠٠	٥٨	٢١	٦
٢٢٠	٩	٠	٧
٢٤٠	٢٢	٣٨	٧
٢٦٠	٣٣	١٦	٨
٢٨٠	٤٥	٥٤	٨
٣٠٠	٥٧	٣٢	٩
٣٢٠	٨	١١	١٠
٣٤٠	٢١	٤٩	١٠
٣٦٠	٣٢	٢٧	١١
٣٨٠	٤٤	٥	١٢
٤٠٠	٥٦	٤٣	١٢
٤٢٠	٨	٢٢	١٣
٤٤٠	٢٠	٠	١٤
٤٦٠	٣١	٣٨	١٤
٤٨٠	٤٣	١٦	١٥
٥٠٠	٥٥	٥٤	١٥

نصف القطر = ٩٥٠ متر
مقدار الزاوية لوترطوله متر
واحد = ١ر٨٠٩٤

الوتر	الزاوية		
	″	′	°
متر			
٢٠	١١	٣٦	٠
٤٠	٢٢	١٢	١
٦٠	٣٣	٤٨	١
٨٠	٤٤	٢٤	٢
١٠٠	٥٥	٠	٣
١٢٠	٦	٣٧	٣
١٤٠	١٧	١٣	٤
١٦٠	٢٨	٤٩	٤
١٨٠	٣٩	٢٥	٥
٢٠٠	٥٠	١	٦
٢٢٠	١	٣٨	٦
٢٤٠	١٢	١٤	٧
٢٦٠	٢٣	٥٠	٧
٢٨٠	٣٤	٢٦	٨
٣٠٠	٤٥	٢	٩
٣٢٠	٥٦	٣٨	٩
٣٤٠	٧	١٥	١٠
٣٦٠	١٨	٥١	١٠
٣٨٠	٢٩	٢٧	١١
٤٠٠	٤٠	٣	١٢
٤٢٠	٥١	٣٩	١٢
٤٤٠	٢	١٦	١٣
٤٦٠	١٣	٥٢	١٣
٤٨٠	٢٤	٢٨	١٤
٥٠٠	٣٥	٤	١٥

جداول نمرة -٢-

المسافة على المماس	الاحداث الرأسي
٢٠	٠ر٢٥
٤٠	١ر٠٠
٦٠	٢ر٢٥
٨٠	٤ر٠٠
١٠٠	٦ر٢٥
المسافة أم = ٥٠ر١٩ متر	

المسافة على المماس	الاحداث الرأسي
٢٠	٠ر٢٣
٤٠	٠ر٩٤
٦٠	٢ر٠٠
٨٠	٣ر٧٦
١٠٠	٥ر٨٨
المسافة أم = ٥٠ر١٧ متر	

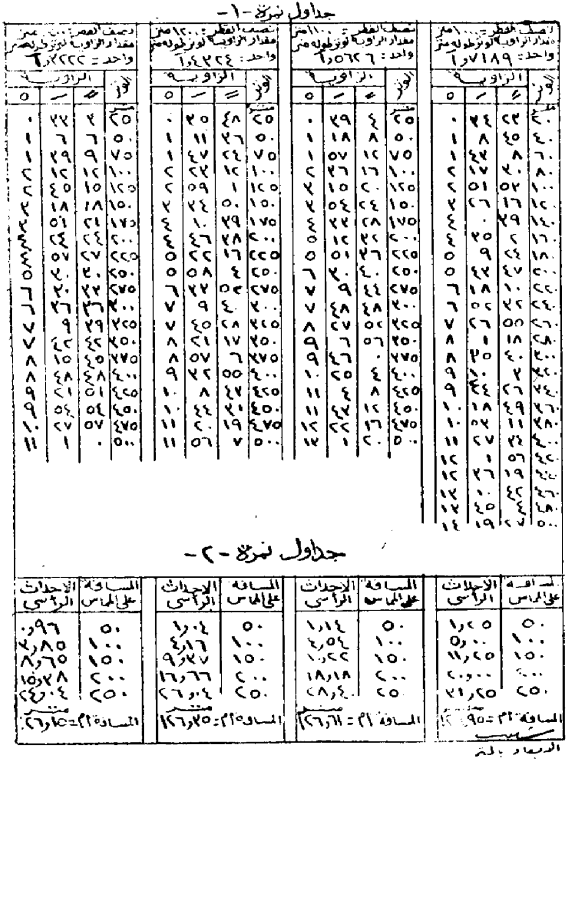
المسافة على المماس	الاحداث الرأسي
٢٠	٠ر٢٢
٤٠	٠ر٨٩
٦٠	٢ر٠٠
٨٠	٣ر٥٥
١٠٠	٥ر٥٥
المسافة أم = ٥٠ر١٥ متر	

المسافة على المماس	الاحداث الرأسي
٢٠	٠ر٢١
٤٠	٠ر٨٤
٦٠	١ر٨٩
٨٠	٣ر٣١
١٠٠	٥ر٢٦
المسافة أم = ٥٠ر١٤ متر	

الدلهاد بالمتر

جداول نمرة -١-

جداول نمرة -٢-



جداول نمرة -١-

نصف القطر = ١٤٠٠ متر
مقدار الزاوية لوتر طوله متر
واحد = ٢٢٧٨ و آ

الوتر	الزاوية ″	الزاوية ′	الزاوية °
٢٥	٤٢	٣٠	٠
٥٠	٢٤	١	١
٧٥	٦	٣٢	١
١٠٠	٤٨	٢	٢
١٢٥	٣٠	٣٣	٢
١٥٠	١٢	٤	٣
١٧٥	٥٤	٣٤	٣
٢٠٠	٣٦	٥	٤
٢٢٥	١٨	٣٦	٤
٢٥٠	٠	٧	٥
٢٧٥	٤٢	٣٧	٥
٣٠٠	٢٤	٨	٦
٣٢٥	٦	٣٩	٦
٣٥٠	٤٨	٩	٧
٣٧٥	٣	٤٠	٧
٤٠٠	١٢	١١	٨
٤٢٥	٥٤	٤١	٨
٤٥٠	٣٦	١٢	٩
٤٧٥	١٨	٤٣	٩
٥٠٠	٠	١٤	١٠

نصف القطر = ١٥٠٠ متر
مقدار الزاوية لوتر طوله متر
واحد = ١٤٥٨ و آ

الوتر	الزاوية ″	الزاوية ′	الزاوية °
٢٥	٣٩	٢٨	٠
٥٠	١٨	٥٧	١
٧٥	٥٧	٢٥	١
١٠٠	٣٦	٥٤	١
١٢٥	١٥	٢٣	٢
١٥٠	٥٤	٥١	٢
١٧٥	٣٣	٢٠	٣
٢٠٠	١٢	٤٩	٣
٢٢٥	٥١	١٧	٤
٢٥٠	٣٠	٤٦	٤
٢٧٥	٩	١٥	٥
٣٠٠	٤٨	٤٣	٥
٣٢٥	٢٧	١٢	٦
٣٥٠	٦	٤١	٦
٣٧٥	٤٥	٩	٧
٤٠٠	٢٤	٣٨	٧
٤٢٥	٣	٧	٨
٤٥٠	٤٢	٣٥	٨
٤٧٥	٢١	٤	٩
٥٠٠	٠	٣٣	٩

نصف القطر = ١٦٠٠ متر
مقدار الزاوية لوتر طوله متر
واحد = ٠٧٤٣ و آ

الوتر	الزاوية ″	الزاوية ′	الزاوية °
٢٥	٥١	٢٦	٠
٥٠	٤٢	٥٣	٠
٧٥	٣٣	٢٠	١
١٠٠	٢٤	٤٧	١
١٢٥	١٦	١٤	٢
١٥٠	٨	٤١	٢
١٧٥	٠	٨	٣
٢٠٠	٥٢	٣٤	٣
٢٢٥	٤٤	١	٤
٢٥٠	٣٦	٢٨	٤
٢٧٥	٢٨	٥٥	٤
٣٠٠	١٩	٢٢	٥
٣٢٥	١٠	٤٩	٥
٣٥٠	١	١٦	٦
٣٧٥	٥٢	٤٢	٦
٤٠٠	٤٣	٩	٧
٤٢٥	٣٤	٣٦	٧
٤٥٠	٢٥	٣	٨
٤٧٥	١٦	٣٠	٨
٥٠٠	٧	٥٧	٨

نصف القطر = ١٧٠٠ متر
مقدار الزاوية لوتر طوله متر
واحد = ٠١١١ و آ

الوتر	الزاوية ″	الزاوية ′	الزاوية °
٢٥	١٧	٢٥	٠
٥٠	٣٤	٥٠	٠
٧٥	٥١	١٥	١
١٠٠	٨	٤١	١
١٢٥	٢٥	٦	٢
١٥٠	٤٢	٣١	٢
١٧٥	٥٩	٥٦	٢
٢٠٠	١٦	٢٢	٣
٢٢٥	٣٣	٤٧	٣
٢٥٠	٥٠	١٢	٤
٢٧٥	٧	٣٨	٤
٣٠٠	٢٤	٣	٥
٣٢٥	٤١	٢٨	٥
٣٥٠	٥٨	٥٣	٥
٣٧٥	١٥	١٩	٦
٤٠٠	٣٢	٤٤	٦
٤٢٥	٤٩	٩	٧
٤٥٠	٦	٣٥	٧
٤٧٥	٢٣	٠	٨
٥٠٠	٤٠	٢٥	٨

جداول نمرة -٢-

المسافة على المماس	الاحداث الرأسي
٥٠	٠٫٨٩
١٠٠	٣٫٥٧
١٥٠	٨٫٠٣
٢٠٠	١٤٫٢٨
٢٥٠	٢٢٫٣٢
المسافة أم = ١٢٥٫٩٩ متر	

المسافة على المماس	الاحداث الرأسي
٥٠	٠٫٨٣
١٠٠	٣٫٣٣
١٥٠	٧٫٥٠
٢٠٠	١٣٫٣٣
٢٥٠	٢٠٫٨٣
المسافة أم = ١٢٥٫٨٦ متر	

المسافة على المماس	الاحداث الرأسي
٥٠	٠٫٧٨
١٠٠	٣٫١٢
١٥٠	٧٫٠٣
٢٠٠	١٢٫٥٠
٢٥٠	١٩٫٥٣
المسافة أم = ١٢٥٫٧٦ متر	

المسافة على المماس	الاحداث الرأسي
٥٠	٠٫٧٤
١٠٠	٢٫٩٤
١٥٠	٦٫٦٢
٢٠٠	١١٫٧٦
٢٥٠	١٨٫٤٧
المسافة أم = ١٢٥٫٦٨ متر	

بالابعاد بالمتر

جداول نمرة (١)

نصف القطر = ١٨٠٠ متر
مقدار الزاوية لوتر طوله متر واحد = ٥٥٥٤٩ر٠

الزاوية			الوتر
ث	″	′	°
٥٠	٥٩	٠	٠
٥٠	٤٧	٠	١
٧٥	٣٥	١	١
٠٠	٢٣	١	٢
٢٥	١١	١	٣
٥٠	٥٩	١	٤
٧٥	٤٧	٢	٥
٠٠	٣٥	٢	٦
٢٥	٢٣	٢	٧
٥٠	١١	٢	٨
٧٥	٥٩	٢	٩
٠٠	٤٧	٣	١٠
٢٥	٣٥	٣	١١
٥٠	٢٣	٣	١٢
٧٥	١١	٣	١٣
٠٠	٥٩	٣	١٤
٢٥	٤٧	٤	١٥
٥٠	٣٥	٤	١٦
٧٥	٢٣	٤	١٧
٠٠	١١	٤	١٨
٢٥	٥٩	٤	١٩
٥٠	٤٧	٥	٢٠

نصف القطر = ١٩٠٠ متر
مقدار الزاوية لوتر طوله متر واحد = ٥٢٩٤٧ر٠

الزاوية			الوتر
ث	″	′	°
٢٥	٢٧	٠	٠
٥٠	١٤	٠	١
٧٥	٠١	١	١
٠٠	٤٨	١	٢
٢٥	٣٥	١	٣
٥٠	٢٢	١	٤
٧٥	٠٩	٢	٥
٠٠	٥٦	٢	٦
٢٥	٤٣	٢	٧
٥٠	٣٠	٢	٨
٧٥	١٧	٢	٩
٠٠	٠٤	٣	١٠
٢٥	٥٠	٣	١١
٥٠	٣٧	٣	١٢
٧٥	٢٤	٣	١٣
٠٠	١١	٣	١٤
٢٥	٥٨	٣	١٥
٥٠	٤٥	٤	١٦
٧٥	٣٢	٤	١٧
٠٠	١٩	٤	١٨
٢٥	٠٦	٤	١٩
٥٠	٥٣	٤	٢٠

نصف القطر = ٢٠٠٠ متر
مقدار الزاوية لوتر طوله متر واحد = ٨٥٩٥٠ر٠

الزاوية			الوتر
ث	″	′	°
٤٥	٢٩	٠	٠
٥٠	٥٨	٠	١
٧٥	٢٧	١	١
٠٠	٥٦	١	٢
٢٥	٢٤	١	٣
٥٠	٥٣	١	٤
٧٥	٢٢	٢	٥
٠٠	٥١	٢	٦
٢٥	٢٠	٢	٧
٥٠	٤٩	٢	٨
٧٥	١٨	٢	٩
٠٠	٤٧	٣	١٠
٢٥	١٦	٣	١١
٥٠	٤٥	٣	١٢
٧٥	١٤	٣	١٣
٠٠	٤٣	٣	١٤
٢٥	١٢	٣	١٥
٥٠	٤١	٤	١٦
٧٥	١١	٤	١٧
٠٠	٤٠	٤	١٨

نصف القطر = ٢٠٥٠ متر
مقدار الزاوية لوتر طوله متر واحد = ٦٨٧٥ر٠

الزاوية			الوتر
ث	″	′	°
٤٥	١١	١٧	٠
٥٠	٣٨	١٦	١
٧٥	٠٥	١٦	٢
٠٠	٣٢	١٥	٣
٢٥	٥٩	١٤	٤
٥٠	٢٦	١٤	٥
٧٥	٥٣	١٣	٦
٠٠	٢٠	١٣	٧
٢٥	٤٧	١٢	٨
٥٠	١٤	١٢	٩
٧٥	٤١	١١	١٠
٠٠	٠٨	١١	١١
٢٥	٣٥	١٠	١٢
٥٠	٠٢	١٠	١٣
٧٥	٢٩	٩	١٤
٠٠	٥٦	٩	١٥
٢٥	٢٣	٨	١٦
٥٠	٥٠	٨	١٧

جداول نمرة (٢)

المسافة على الماس	الاحداثيات الراسي
٥٠	٠٫٦٩
١٠٠	٢٫٧٨
١٥٠	٦٫٢٥
٢٠٠	١١٫١١
٢٥٠	١٧٫٣٦

المسافة ١ = ٠٫٦٩ / ٢٥٠
المسافة ٢ = ٢٫٧٨ − ٠٫٦٩ = ٢٫٠٩ / ١٥٠
المسافة ٣ = ٦٫٢٥ − ٢٫٧٨ = ٣٫٤٧ / ٢٥٠

المسافة على الماس	الاحداثيات الراسي
٥٠	٠٫٦٦
١٠٠	٢٫٦٢
١٥٠	٥٫٩٤
٢٠٠	١٠٫٥٢
٢٥٠	١٦٫٤٤

المسافة ١ = ٠٫٦٦ / ٢٥٠
المسافة ٢ = ٢٫٦٢ − ٠٫٦٦ = ١٫٩٦ / ١٥٠
المسافة ٣ = ٥٫٩٤ − ٢٫٦٢ = ٣٫٣٢ / ٢٥٠

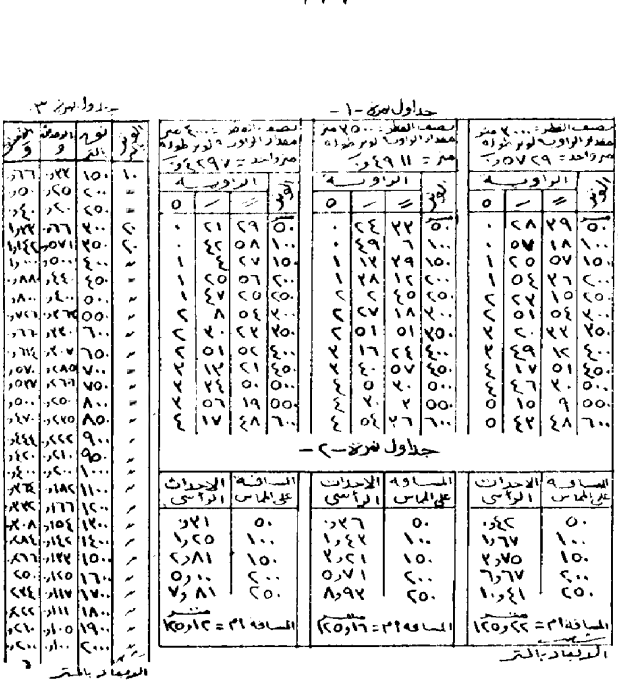
المسافة على الماس	الاحداثيات الراسي
٥٠	٠٫٦٤
١٠٠	٢٫٥٠
١٥٠	٥٫٦٤
٢٠٠	١٠٫٠٠
٢٥٠	١٥٫٦٤

المسافة ١ = ٠٫٦٤ / ٢٥٠
المسافة ٢ = ٢٫٥٠ − ٠٫٦٤ = ١٫٨٦ / ١٥٠
المسافة ٣ = ٥٫٦٤ − ٢٫٥٠ = ٣٫١٤ / ٢٥٠

المسافة على الماس	الاحداثيات الراسي
٥٠	٠٫٥٠
١٠٠	٢٫٠٠
١٥٠	٤٫٥٠
٢٠٠	٨٫٠٠
٢٥٠	١٢٫٥٠

المسافة ١ = ٠٫٥٠ / ٢٥٠
المسافة ٢ = ٢٫٠٠ − ٠٫٥٠ = ١٫٥٠ / ١٥٠
المسافة ٣ = ٤٫٥٠ − ٢٫٠٠ = ٢٫٥٠ / ٢٥٠

الريجاد بالمتر



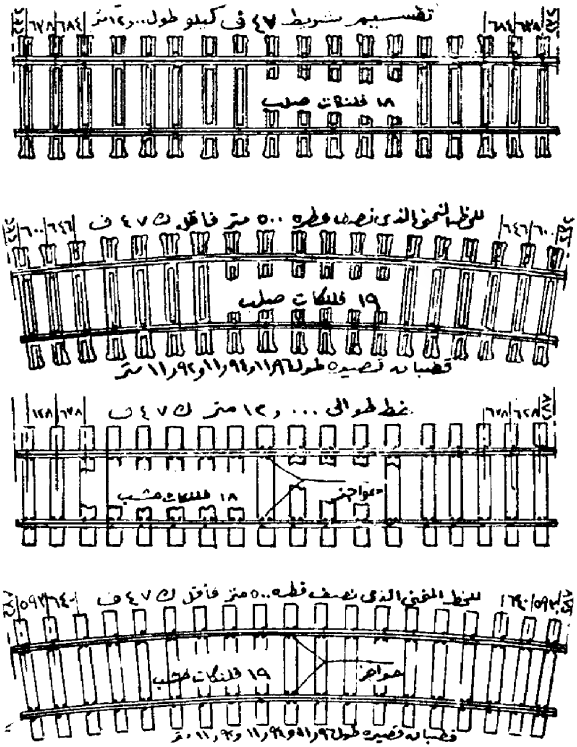
الباب الحادى عشر

مواضيع مختلفة

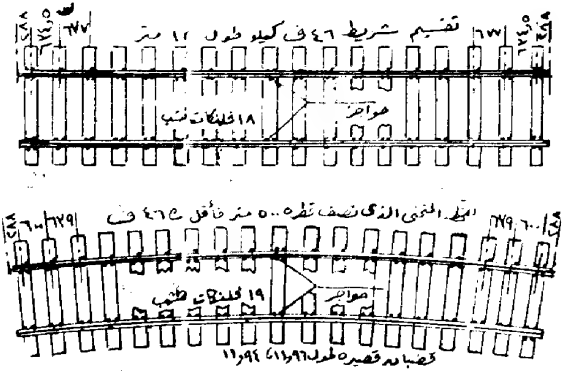
معرفة خطى الطالع والنازل - معنى خط طالع عبارة عن تقدوم القطـارات من واطى الى أعلا ومعـنى خط نازل

عبارة عن قدوم القطارات من عالى الى واطي ولتمييز النازل من الطالع ـ يقف الانسان فى وسط الخطين (الفدو) ويجعل وجهه متجها الى الصعيد فالخط الذى على يمينه يكون هو خط النازل والخط الذى على شماله يكون هو خط الطالع

تقاسيم الفلنكات فى القضبان ك ٤٧ ف



تقاسيم الفلنكات فى القضبان ك ٤٦ ف



بيان المهمات اللازمة لتركيب كيلو متر سكة كاملة

البيان لسكة فينول ٤٧ (متاليك)	عدد
قضيب فنيول ٤٧ كيلو طول ١٢ متر	٦٧ ر ١٦٦
بلنجات صلب زاوية متاليك	٣٣٤
فلنك صاج (متاليك)	١٥٠٠
ورد نمرة ١	٣٠٩٠
ورد نمرة ٣	٣٠٩٠
مسمار صامولة متاليك	٦١٨٠

البيان لسكة ف ٤٦ متاليك	عدد
قضيب ف٤٦ ك طول ١٢ متر	٦٧ ر ١٦٦
بلنجات صلب زاوية	٣٣٤
مسمار بصامولة نمرة ٥	١٠٢٠
فلنكات خشب	١٦٧
مسمار خشابى	١٣٧٦
قواعد حرف ث C	٣٣٤
فلنكات صاج	١٣٣٣
ورد نمرة ٤	٢٨٤٦
ورد نمرة ٧	٢٨٤٦
مسمار الكلبس	٥٦٩٢

البيان لسكة فنيول ٤٦ (خشب)	عدد
قضيب فنيول ٤٦ كيلوطول ١٢ متر	٦٧ ر ١٦٦
بلنجات صلب زاوية	٣٣٤
مسمار بصامولة نمرة ٥	١٠٢٠
؟ » » نمرة ٤	١٧٠
فلنكات خشب	١٥٠٠
مسمار خشابي	٩٧٨٥
قواعد حرف ث C	٣٠٠٠
حواجز	١٦٧
ورد	١٦٧
مسمار تاريخ للفلنك	١٥٠٠

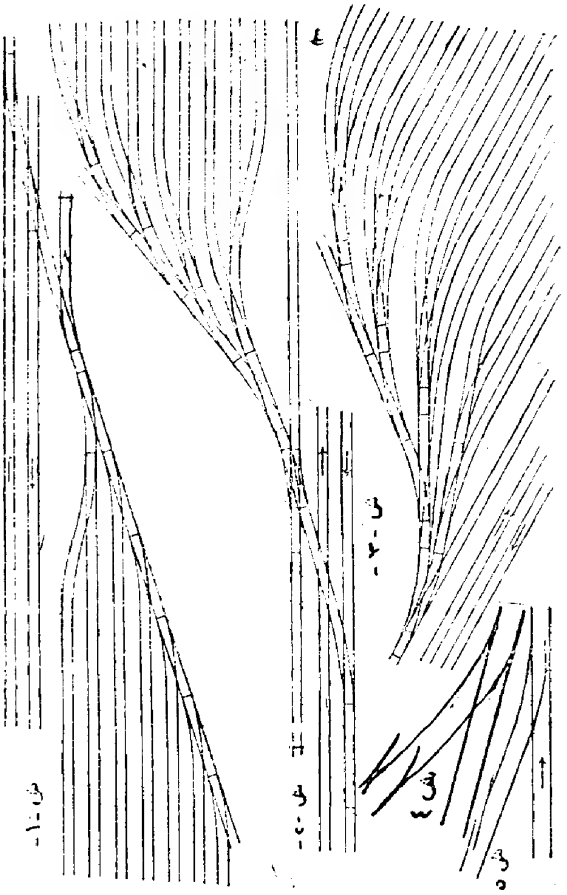
ملحوظة ؟ يمكن استبداله بنمرة ٥

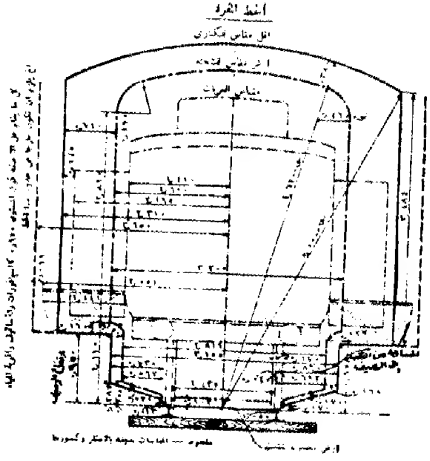
البيان لسكة فنيول ٤٧ (خشب)	عـدد
قضيب فنيول ٤٧ كيلوطول ١٢ متر	٦٧ ر ١٦٦
بلنجات صلب زاوية	٣٣٤
مسمار بصامولة نمرة ٥	١١٩٠
فلنكات خشب	١٥٠٠
مسمار خشابي A	٩٧٨٥
قواعد حرف د D	٣٠٠٠
حواجز حرف A	٣٣٤
مسمار تاريخ للفلنك	١٥٠٠

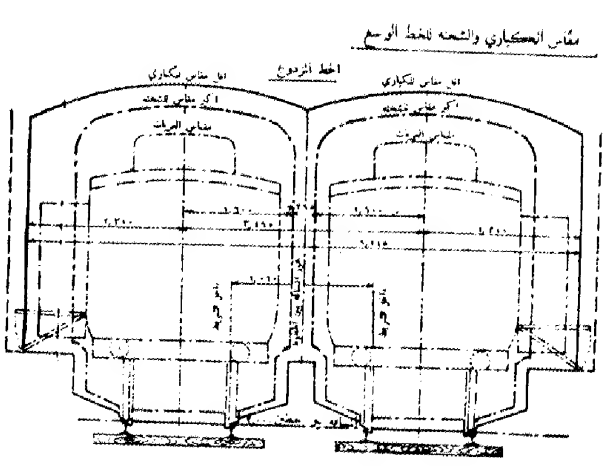
أشكال ١ ، ٢ ، ٣ تبين مسقط أفقي لجملة مخازن

وشكل ٥ تبين أبرة سقوط شمال مفرد . وشكل ٤ تبين أبرة سقوط مجوز وفائدة وجود . أبر السقوط هي حفظ سلامة الخط الطوالى من خروج قطارات أو عربات من المخازن الى الطوالى بسبب من الاسباب فخوفا من تعطيل الطوالى . دائما تركب أبر سقوط تفصل الطوالى عن المخازن ويكون تركيبها بصفة أمان للخط الطوالى

مساقط أفقية للمخازن وابر السقوط







رسم الجبابيت

أوزان المهمات بالكيلو جرام

النوع	جديد	مستعمل	خرده
قضيب ف ٤٧ ك طول متر واحد	٤٧	٤٧	٤٥
قضيب ف ٤٦ ك طول متر واحد	٤٦	٤٦	٤٤
فلنكة خشب			٢٨
فلنكة صاج	٦٨	٦٨	٥٠
ورد الكلبس نمرة ٤	٦٦٠ و ٠		
» » نمرة ٧	٨٥٠ و ٠		
» » نمرة ١	٤٩٠ و ٠		
» » نمرة ٣	٦٣٠ و ٠		
مسمار الكلبس	٤٩٠ و ٠	٤٧٠ و ٠	٤٤٠ و ٠
» خشابي حرف A	٤٣٧ و ٠	٤٢٠ و ٠	٣٧٠ و ٠
» بصامولة نمرة ٥	٦٨٠ و ٠	٦٥٠ و ٠	٦٠٠ و ٠
لمنجات صلب زاوية ك ٤٦ طرز جديد	٢٧٥ و ١٤	٢٥٠ و ١٤	٠٠٠ و ١٢
لمنجات صلب زاوية ك ٤٧ طرز جديد	٣٦ و ١٨	٠٠٠ و ١٨	٠٠٠ و ١٧
لمنجات صلب زاوية ك ٤٧ للمتاليك	٢٥٠ و ١٧	١٧	٠٠٠ و ١٦

تابع ماقبله

النوع	جديد	مستعمل	خرده
مسمار صامولة نمرة ٤ أو ٦	٧٤٠ و ٠	٧٤٠ و ٠	٧٠٠ و ٠
قواعد حرف د D	٥٧٢ و ٤	٤٥٠ و ٠	٠٠٠ و ٤
قواعد حرف ث C	٧٥٠ و ٣	٧٥٠ و ٣	٠٠٠ و ٣
حواجز ف ٤٧ ك	٨٣٠ و ٢	٨٠٠ و ٢	٥٠٠ و ٢
حواجز ف ٤٦ ك	١٠٠ و ٢	١٠٠ و ٢	٥٠٠ و ١
ورد الحواجز ف ٤٦	٥٠٠ و ٠	٥٠٠ و ٠	٤٥٠ و ٠

أسئلة

١ ـ اشرح طريقة يمكنك بها أن تعرف نصف قطر منحني على الطبيعة

٢ ـ مم تتركب السكة ؟

٣ ـ ما أنواع القضبان المستعملة بمصر ؟

٤ ـ ما الفرق بين القضيب الانجليزى والفنيول والديسمتريك ؟

٥ ـ ماهى البلنجة وما فائدتها ؟

٦ ـ ما الغرض من استعمال الفلنكات ؟

٧ ـ اشرح فائدة الزلط

٨ ـ ماالسبب فى ترك الفراغ بين كل قضيبين ؟

٩ ـ ما الفرق بين الابرة اليمين والشمال وكيف تعرف كلا منها ؟

١٠ ـ ما الفرق بين قضيب جنب المفتاح اليمين والشمال ؟

١١ ـ كيف يمكنك أن تعرف مقدار ارتفاع ظهر المنحني بعلومية أقصى سرعة ونصف القطر ؟

١٢ ـ اشرح طريقة ضبط ارتفاع ظهر منحنى مركب بسكة جديدة و بفرض أن أكبر ارتفاع ٥ سم فكيف ذلك

١٣ ـ تصادف وجود قضيب مجبور مركب بالسكة . ماهي الطرق اللازمة لوقاية الخط ؟

١٤ ـ ماهي الطرق اللازمة لتغيير قضيب مجبور فى داخل حدود المحطة وأيضا خارجها ؟

١٥ ـ هل القضبان تتأثر بطبيعة الجو وما البرهان ؟

١٦ ـ تقاطع جبرت وغير موجود من نوعها فاهى الطرق اللازمة عملها لوقاية واستعداد الخط

١٧ ـ اذكر المهمات اللازمة لكيلو متر واحد سكة ف ٤٧ ك (الفلنك خشب)

١٨ ـ اذكر مهمات وأجزاء مفتاح ف ٤٧ ك $\frac{١}{١٠}$

١٩ ـ مركب بمحطة الزقازيق مفصلة مفرد يراد قلبها واستعمالها فقط كتخطية

اذكر المهمات الناتجة المستغنى عنها

٢٠ ـ مركب بمحطة مصر مفصلة مجوز يراد قلبها واستعمالها فقط كتخطية اذكر المهمات الناتجة المستغنى عنها

٢١ ـ مخزن طوله ١٦٠٠ متر مركب من قضبان انجليزى وزن ٧٠٠ و ٣٥ ك يراد تفويره وشحنه وتركيب بدله من قضيب فنيول وزن ٤٦ كيلو والمطلوب معرفة

ا ـ عدد القضبان الناتجة وباقي المهمات المركب عليها

ب ـ عدد العربات المطلوب شحنها وانواعها

حـ ـ مقدار عدد القضبان الفنيول و باقى مهماتها

٢٢ ـ يوجد بالسكة نقطة عوج فكيف تصلحها في زمن الشتاء وايضا الصيف ؟

٢٣ ـ لماذا تحفر رءوس الفلنكات حينما تشتغل دريسه

٢٤ ـ يراد مرور ما كنة على مزلقان فاذكر الاحتياطات اللازمة

٢٥ ـ عند عمل القرصة . أى شريط تضبطه بالنظر وأى شريط تضبطه على الشريط الآخر بواسطة القدة الخشب والميزان وما الغرض من استعمالهما

٢٦ ـ اذكر المهمات اللازمة وجودها مع العربة الترولى

٢٧ ـ اذكر واجبات خفير الشاكوش

٢٨ ـ ما اللازم عمله اذا أردت المرور بالترولى على كوبرى طويل فى خط مفرد

٢٩ ـ عرف المفصلة المفرد والمجوز

٣٠ ـ عرف المفتاح وما الغرض من استعماله

الخطأ والصواب

الصفحة	السطر	الخطأ	الصواب
٢	٢	الأصطلات	الاصطلاحات
٣	٥	يبين	تبين
٤	٢	السكة	الجسر
٤	٣	تفريد	تصريف
١٢	٨	للفنكات	للفلنكات
١٧	٣	٢٧	٣٧
٢١	٨	يحمتل	يحتمل
٤٥	٢	يعلومية	بعلومية
٧٨	٨	المسج	المسح
٩٠	٥	بينمها	بينهما
٩٨	٣	(أ)	(١أ)
١١٩	٧	(ظنا $\frac{أ}{٢}$)	(ظا $\frac{أ}{٢}$)
١٢٩	١١ ، ١٢	المياس	الوتر

الفهرست

صفحة

الباب الاول - الجسر الحديدي . . . ٣
فوائد الزلط تحت الفلنك والغرض منه . . . ٤
القضبان ٦
انواع الفلنك ٩
مقاسات مهمات التركيب ١١
الباب الثانى - الزحف وكيفية علاجه واهم
اسبابه والطرق التى تقلله ومعرفة مقدار الزحف وكيفية
مقاسه عمليا ٢١
المصالية ٢٩
القرصة ٣٠
الاربطه الساقطه ٣٢
دك الفلنكات ٣٣
الدريسه ٣٤
العوج ٣٦

صفحة

الباب الثالث ـ مقدار اتساع السكة فى
المنحنيات المقصوبة ٣٨
ارتفاع ظهر المنحنيات والطريقة العمليه لرفع الظهر . ٣٩
كيفية ايجاد نصف قطر المنحني على الطبيعة . . ٤٣
القضاب القصيرة فى بطن المنحنى ٤٦
الطرق العملية لمعرفة زاوية التقاطع . . . ٤٩
امتداد القضبان ٥٠
الباب الرابع ـ تعريف المفتاح . . . ٥٢
جدول يبين تفصيلات مهمات المفاتيح . . . ٥٣
جدول (٢) ٥٤
شرح مفاتيح ك ٤٦ ف زاوية ١٢ ، ١٠ ، ٨ . . ٥٥
شرح مفاتيح ك ٤٧ ف زاوية ١٢ ، ١٠ ، ٨ . . ٧٢
كيفية تركيب المفاتيح عمليا ٩١
الباب الخامس ـ التحاويل وحساب القطاعى
والمسافة مابين سني التقاطع ٩٦

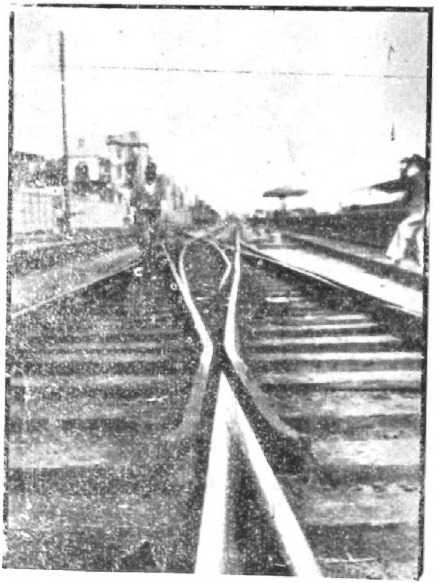
صفحة

الباب السادس - المفتاح المجوز . . ١٠٥
الثلاثة سكك ١٠٦
التخاطى ١٠٩
الباب السابع - المفصلات المفرد والمجوز ١١٠
الباب الثامن - المقصات ١١٣
الباب التاسع - مفتاحان بتخطيه . . ١١٥
الباب العاشر - المنحنيات ١١٧

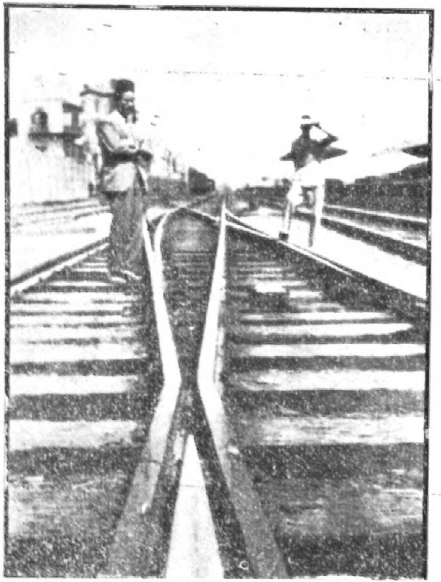
الباب الحادى عشر

مواضيع مختلفة

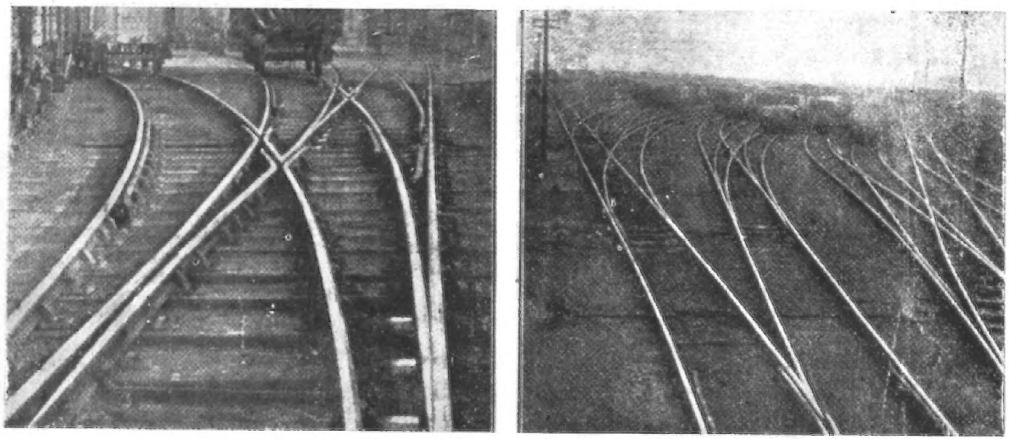
معرفة خطى الطالع والنازل ١٣٧
تقاسيم الفلنكات ف ٤٧ ، ٤٦ ك ١٣٨
بيان المهمات اللازمه لتركيب كيلو متر سكه كامله ١٣٩
مساقط أفقيه للمخازن و إبر السقوط . . . ١٤٣
رسم الجباريت ١٤٤
اوزان المهمات بالكيلو جرام ١٤٥
اسئله ١٤٦



ش (٤) مفصلة مجوز



(٥) مفصلة مفرد



ش (٦) مجموعة من المخازن